



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

Ignacio Elizalde Varea

José Javier Lumbreras Azanza

Pamplona, 12 de Noviembre de 2012



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

Ignacio Elizalde Varea

José Javier Lumbreras Azanza

ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
2. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
2.1 AUTOR DEL PROYECTO	6
2.2 INFORMACIÓN PREVIA	6
2.2.1 OBJETO DEL PROYECTO	6
2.2.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	6
2.2.3 SITUACIÓN.....	8
2.2.4 DATOS DE PARTIDA	8
2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
2.3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES	9
2.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	9
2.3.3 DESCRIPCIÓN DEL LOCAL	9
2.3.4 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA	10
2.3.5 DESCRIPCIÓN GENERAL	11
2.3.6 CUADRO DE SUPERFICIES	14
3. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	14
3.1 MATERIALES UTILIZADOS EN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	15
3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	15
3.3 ESTRUCTURA.....	16
3.3.1 ESTRUCTURA MARQUESINA	16
3.3.2 ESTRUCTURA TIENDA	17
3.3.3 ESTRUCTURA CUBETO	17
3.3.4 MÉTODOS DE CÁLCULO.....	18

3.4 CIMENTACIÓN	21
3.4.1 ZAPATAS	21
3.4.2 VIGAS DE ATADO PERIMETRAL.....	22
3.4.3 PERNOS DE ANCLAJE.....	22
3.5 FIRMES	23
3.6 CUBIERTA	24
3.7 FORJADO.....	25
3.8 CERRAMIENTOS EXTERIORES.....	25
3.9 MUROS CUBETO.....	26
3.10 PINTURA Y FALSO TECHO	26
3.11 ALBAÑILERÍA INTERIOR.....	26
3.12 CARPINTERÍA.....	27
3.12.1 PUERTAS	27
3.12.2 VENTANAS.....	27
3.12.3 CRISTALERA	27
3.13 SANEAMIENTO DRENAJE	28
3.13.1 RED DE AGUAS HIDROCARBURADAS	28
3.13.2 RED DE AGUAS FECALES.....	29
3.13.3 RED DE AGUAS PLUVIALES	30
3.13.4 PUNTO DE VERTIDO	31
3.14 INTALACIÓN ELÉCTRICA	31
3.15 INSTALACIÓN MECANICA.....	32
3.15.1 TANQUES	32
3.15.2 DESCARGA DE COMBUSTIBLE	33
3.15.3 SISTEMA DE IMPULSIÓN.BOMBA SUMERGIBLE	33
3.15.4 APARATO SURTIDOR	33
3.15.5 OPERACIÓN DE CARGA	34
3.15.6 RECUPERACIÓN DE VAPORES	38
3.16 CERRAMIENTOS PARCELA	39
 4. NORMATIVAPLICADA	 40

1- MEMORIA

1.1- INTRODUCCIÓN

Una Estación de Servicio es un establecimiento destinado al almacenamiento y distribución de combustibles líquidos y derivados del petróleo y/o gaseosos, excepto gas licuado del petróleo (GLP), para vehículos automotores, a través de equipos fijos (aparatos surtidores) que llenan directamente los tanques de combustible de los vehículos.

El transporte y venta de combustibles involucra las siguientes operaciones:

- Transporte del petróleo crudo desde los pozos petroleros a las refinerías mediante barcos, trenes de transporte y tuberías.
- Los productos refinados son transportados a los terminales de almacenamiento de combustibles e industrias petroquímicas por las mismas vías.
- Desde el terminal de almacenamiento los combustibles son derivados mediante camiones cisterna a las Estaciones de Servicio.
- El destino final de la gasolina o gasóleo es, generalmente, el tanque de combustible de los vehículos.

En una Estación de Servicio se pueden incluir facilidades para prestar uno o varios de los siguientes servicios: lubricación, lavado general y/o de motor, cambio y reparación de llantas, alineación y balanceo, servicio de diagnóstico, trabajos menores de mantenimiento automotor, venta de llantas, neumáticos, lubricantes y accesorios, y demás servicios afines.

En la actualidad, el consumo principal de carburantes en España es de gasóleos en un 76,84% y gasolinas en un 22,63%. El resto se atribuye a biocarburantes, como se muestra en la Figura 1.- Consumo de carburantes.

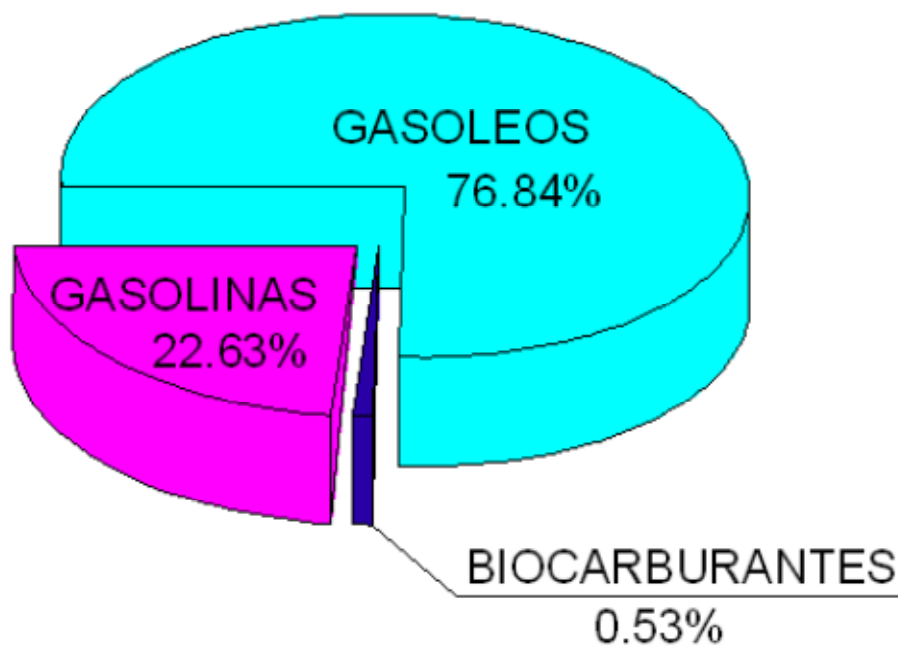


Figura 1.- Consumo de carburantes.

Atendiendo al consumo actual, y teniendo en cuenta las variaciones existentes debido a la introducción de nuevos productos carburantes, se plantea la instalación de una Estación de Servicio como actividad para obtener una rentabilidad.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 AUTOR DEL PROYECTO

El autor del proyecto es el estudiante de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Mecánica, Ignacio Elizalde Varea

2.2 INFORMACIÓN PREVIA

2.2.1 Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo la definición de las estructuras que componen una Estación de Servicio, así como la definición, en líneas generales de toda ella. Se cumplirá en el proyecto con la normativa de aplicación vigente.

Se describirán las construcciones que componen la Estación de Servicio, que en este caso, consta de una marquesina, un edificio y un cubeto para tanques enterrados, se detallarán las dimensiones y componentes de los mismos, a lo largo del proyecto.

Otro bloque que define el presente proyecto es la red de saneamiento que se va a instalar, distinguiendo el tipo de redes de aguas residuales que se necesitan.

Se hará mención de los equipos eléctricos a instalar, y los equipos de protección contra incendios tanto en el edificio, como en la zona de pista, aplicando la normativa vigente.

2.2.2 Justificación del proyecto

La instalación de la Estación de Servicio se justifica debido a la realización de la nueva carretera, se trata de una variante entre las localidades de Arguedas y Valtierra, que deja aisladas, y fuera de la circulación, a las dos Estaciones de Servicio ya existentes.

Los vehículos que repostarán corresponden mayoritariamente a coches, motos y camiones. Los carburantes más utilizados por estos vehículos son: Gasolina Sin Plomo 95,

Gasolina Sin Plomo 98, Gasóleo e+ y Gasóleo e+10. Consecuentemente se instalará un tanque de almacenamiento por cada producto que se comercializa.

Productos como el Gasóleo B o C no se suministrarán en la Estación de Servicio, ya que, principalmente, tienen usos agrícolas, para calefacción u otros usos diferentes no rentables en esta ubicación. Tampoco se venderán Biocombustibles.

Para evaluar cual será la demanda futura de la Estación de Servicio, se parte de:

Demanda residencial. Evaluación de la demanda en función del entorno, del mercado actual y del área de captación residencial asignada a cada Estación de Servicio. La demanda residencial se calcula mediante la ponderación de los vehículos censados en la zona y aplicando el consumo medio anual por vehículo. Es decir, señala la demanda de cada zona en el supuesto que el 100% del consumo sea realizado por los residentes de la zona.

Demanda por tráfico: Evaluación de la demanda en función de las Intensidades Medias Diarias (IMD) existentes en los viales colindantes. Es decir la demanda de paso evalúa el supuesto de que el 100% del consumo sea realizado por los vehículos que transitan por los viales.

En áreas urbanas la previsión de la demanda de un punto de suministro de combustible se evalúa según una ponderación de ambas demandas estimadas separadamente. El porcentaje de ponderación varía en función de:

- Ubicación del solar analizado.
- Proximidad a un eje viario principal.
- Actividad económica del entorno que genera más viajes a la zona de los estrictamente residenciales.
- Oferta actual de Estaciones de Servicio en el entorno.
- Nivel de servicio.
- Criterios adoptados en el presente estudio.

En el presente proyecto se calcula la previsión en su totalidad 100 % con “Demanda por tráfico”, ya que se trata de una Estación de Servicio ubicada en una carretera que no circula por el núcleo urbano. En consecuencia con lo expuesto en el presente estudio no se evalúa la

demanda residencial dado que su impacto en las ventas de la Estación de Servicio será prácticamente nulo.

La Intensidad Media Diaria (IMD) sería el dato necesario consultar para realizar la previsión de ventas de la Estación de Servicio. La IMD que se supone en el proyecto es de 4.200 coches/día. Se estima que un 2% de coches que circulan por la zona repostan en la Estación de Servicio y que la media de consumo es de 25 litros/repostaje.

El consumo total de combustibles en la Estación de Servicio será de:

Consumo total diario = 84 coches/día x 25 litros/repostaje = 2100 litros/día = 2,1 m³/día.

Consumo total anual = 2,1 m³/día x 365 días = 766,5 m³/año.

El consumo en la Estación de Servicio será reducido. La capacidad de transporte máxima del camión cisterna es de 30 m³, por tanto, los tanques instalados tendrán las dimensiones del camión cisterna que transporta los combustibles. La periodicidad de llenado de los tanques en la Estación de Servicio será de 2 o 3 veces por mes.

Los tanques se diseñan todos con la misma capacidad, independientemente del producto que almacenen, debido a los cambios de producto que pudiese haber en un futuro.

En conclusión, en función de los beneficios brutos calculados se plantea la instalación de una Estación de Servicio con cuatro tanques de almacenamiento de 30.000 litros y dos aparatos surtidores multiproducto para su correcto funcionamiento y proporcionar un servicio adecuado al cliente.

2.2.3 SITUACIÓN

La Estación de Servicio estará situada dentro del Planeamiento Urbanístico Municipal de Arguedas, en la carretera Na-134, kilómetro 15,8.

2.2.4 DATOS DE PARTIDA

Para la realización del presente proyecto se parte de la siguiente información:

- Necesidades generales de una Estación de Servicio.

- Demanda o necesidad de combustible de la zona.
- Tipo de suelo o tensión del terreno.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.3.1 Programa de necesidades

Para confeccionar el programa de necesidades que se desarrolla a continuación se ha tenido en cuenta los requisitos de una Estación de Servicio, de esta manera poder redactar un programa de necesidades que defina el diseño de la edificación y optimice el desarrollo de la actividad.

2.3.2 Descripción de la actividad

La actividad principal en una Estación de Servicio es el suministro de combustible. Realmente no existe proceso industrial, sino únicamente movimiento de fluidos, ya que no se transforma ningún producto.

2.3.3 Descripción del local

El programa de necesidades define que la Estación debe ubicar las siguientes zonas:

- Tanques de combustible, serán 4 tanques de 30.000 litros cada uno.
- Aparatos surtidores, en este caso 2 aparatos con 8 mangueras cada uno.
- Bocas de carga de los tanques.
- Foso para la depuración de aguas hidrocarburadas.
- Fosa séptica.
- Foso de aguas pluviales.
- Tienda y zona de control.
- Almacén.
- Cuarto de limpieza.
- Vestuario y aseo privado.
- Aseos para caballeros.
- Aseos para señoras.

- Aseos para minusválidos.
- Zona de auto-lavado.
- Red de saneamiento.
- Aparcamientos.

2.3.4 Descripción de la parcela

La parcela objeto del proyecto se encuentra situada dentro del Planeamiento Urbanístico Municipal de Arguedas. A continuación, se definen los parámetros urbanísticos de la parcela:

Ocupación y edificabilidad

- Superficie: 4535,3 m²
- Ocupación: 265,7 m²
- Edificabilidad: 265,7 m²
- Las marquesinas no contarán a efectos de edificabilidad ni de ocupación.

Condiciones de edificación: Altura y número de plantas

- Las edificaciones no superarán la altura de 4,50 m correspondientes a planta baja.
- Las marquesinas y los elementos técnicos de las instalaciones no superarán la altura de 16 m.

Condiciones de edificación: Parcela mínima

- Parcela mínima: Corresponde a la unidad de zona de 4535,3 m²

Condiciones de uso:

- Uso principal: Estación de servicio.
- Usos compatibles: Aparcamiento y taller de reparación de vehículos.
- Usos complementarios: Oficinas y servicios relacionados con la instalación: comercio, restauración y almacén.
- Usos no compatibles que se consideran prohibidos: Todos los no nombrados en los apartados anteriores.

Varios

- Distancias a lindes vecinos: 5,00 m
- Distancias a viales: 10,00 m
- Accesos con vados
- Valla de separación con propiedades colindantes de 1,80 m, pudiendo ser tipo reja.

En el proyecto se cumplen todas las condiciones urbanísticas reseñadas. A una Estación de Servicio se le atribuyen dos usos: Uso comercial, dedicado a la venta de productos de primera necesidad, y otro industrial, destinado al almacenamiento y venta de productos derivados del petróleo para la automoción.

2.3.5 Descripción general

Según los estudios de mercado realizados, se prevé cubrir las demandas actuales de suministro de combustibles a los vehículos de automoción con la construcción de una nueva Estación de Servicio en un solar. La Estación de Servicio se ha diseñado dimensionándose de tal forma que se cubran las demandas actuales de suministro de combustible de los vehículos que se prevé reposten en la zona. La parcela en la cual se ubica tiene una superficie de 4535,5 m², ocupando la instalación la totalidad de la parcela.

La Estación de Servicio constará además con una tienda de venta de productos de primera necesidad, principalmente, comida y bebidas, de 265.7 m², y de una zona de auto-lavado de vehículos, con capacidad para 3, de 111 m².

Contará además con 5 aparcamientos, uno de ellos para minusválidos y una zona de descanso, dentro del edificio de la tienda.

La marquesina cubrirá una superficie total de 880 m², protegiendo a los usuarios de las posibles lluvias o circunstancias climatológicas, y abarcará tanto la zona de suministro como el edificio de la tienda. Se detalla de manera más concreta en los planos y en la memoria de cálculo.

Área de suministro

La Estación de Servicio tendrá un régimen de funcionamiento de autoservicio en el que se suministrarán los siguientes productos:

- Gasolina Sin Plomo 95 (SP95)
- Gasolina Sin Plomo 98 (SP98)
- Gasóleo e+ (e+)
- Gasóleo e+10 (e+10)

Se adjuntan en el “anexo II” fichas de producto de la gasolina y el gasóleo, y las fichas de seguridad de cada uno de los productos comercializados en la estación de servicio: SP95, SP98, e+ y e+10.

La dotación, que en principio se considera suficiente para el nivel de ventas estimado, será la siguiente:

- 2 isletas de repostamiento, con un aparato surtidor en cada una de ellas.
- 2 aparatos surtidores electrónicos multiproducto de 8 mangueras, dos de las cuales serán para Gasolina Sin Plomo-98, dos para Gasolina Sin Plomo-95, dos para Gasóleo e+ y las otras dos para Gasóleo e+10.
- 4 tanques de almacenamiento enterrados cuya capacidad y distribución de productos será:
 - 1 tanque de 30.000 l para Gasolina Sin Plomo-95
 - 1 tanque de 30.000 l para Gasolina Sin Plomo-98
 - 1 tanque de 30.000 l para Gasóleo e+
 - 1 tanque de 30.000 l para Gasóleo e+10

2.3.6 Cuadro de superficies

En el siguiente cuadro se ve la distribución de superficies destinadas a cada zona de la Estación de Servicio.

ZONA	SUPERFICIE (m²)
Tienda	190.5
Almacén	16.25
Cuarto de limpieza	1.9
Vestuario	9.5
Aseo trabajadores	6.8
Aseo caballeros	7.3
Aseo mujeres	8.8
Aseo minusválidos	9
SUPERFICIE TOTAL EDIFICIO	256.7
SUPERFICIE CUBETO	111.3
Zona de suministro	320
Zona de carga	72
Auto-lavado	116.2
SUPERFICIE CUBRICCION MARQUESINA	880
SUPERFICIE TOTAL PARCELA	4535.5

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1 MATERIALES UTILIZADOS EN LOS ELEMENTOS RESISTENTES

Los materiales que se han utilizado para el diseño y cálculo de la edificación definida en este proyecto con sus correspondientes características son los que se exponen a continuación:

Acero laminado para la estructura: **S 275 JR**:

Límite elástico..... $\sigma_e = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
 Módulos de elasticidad..... $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$
 Módulo de elasticidad transversal..... $G = 8,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$
 Coeficiente de dilatación térmica..... $\alpha = 0,000012 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Acero de armado para zapatas y vigas de atado: **Redondo B-500-S**:

Límite elástico..... $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
 Carga unitaria de rotura..... $f_s = 550 \text{ N/mm}^2$
 Coeficiente de minoración..... $\gamma_c = 1,15$
 Nivel de control.....Normal

Hormigón para la cimentación: **HA-25/P/20/HA**:

Resistencia característica..... $f_{eb} = 250 \text{ Kg/cm}^2$
 Coeficiente de minoración..... $\gamma_c = 1,5$
 Nivel de control.....Normal

3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

La primera acción que se debe aplicar sobre el terreno de la parcela en bruto es el desbroce y limpieza superficial del terreno mediante medios mecánicos que eliminen toda la maleza y vegetación que pueda contener el solar.

Una vez realizada la acción anterior, se debe eliminar mediante excavación, la capa de terrenos flojos que no permiten el buen asentamiento de la construcción. La eliminación de esta capa de terreno se realizará en la zona sobre la que se va a edificar, el aparcamiento y sus accesos, zona de maniobra, entrada y salida de camiones, en los caminos internos de la parcela y en la zona de suministro y carga de tanques.

La siguiente acción sobre el terreno a aplicar es allanar la parcela eliminando las imperfecciones de alturas que puedan entorpecer el levantamiento de la edificación.

Con todo lo anterior en orden, se puede dar paso a la excavación de los pozos y zanjas en sus lugares correspondientes sobre los que se apoyarán las zapatas y vigas de atado perimetral que conforman la cimentación del edificio, también habrá que realizar el vaciado de los cubetos para los tanques, y la excavación de las zanjas y pozos para las instalaciones de saneamiento. La ubicación exacta de cada zapata y viga de atado y cubetos, así como sus dimensiones completas se pueden observar en los planos detallados de cimentación.

3.3 ESTRUCTURA

Para realizar el estudio de la estructura, se van a analizar por separado las tres estructuras del proyecto, la marquesina, que tiene una superficie de cubrición de 880 m², el edificio que contiene la tienda, que ocupa un espacio de 265.7 m² y el cubeto para los tanques, con una superficie total de 111 m². Se calculan como tres estructuras diferentes. De esta forma, sobre la tienda no actuará la carga de nieve, ya que se encuentra protegida por la marquesina, y en la marquesina tendremos obstrucción al viento por parte del edificio.

3.3.1 ESTRUCTURA MARQUESINA

La opción elegida para la estructura de la marquesina es una solución en acero, formada por un entramado de cerchas tipo Warren Compuestas y correas, ya que tenemos que cubrir una gran luz entre los seis pilares que sustentan el entramado.

Los seis pilares que sujetan el entramado están formados por vigas HEB 280, tienen una altura de 7,4 metros, y el entramado va unido a ellos mediante soldadura. El pilar actúa de montante en la cercha a la que va unido, con el fin de aportar más rigidez a la estructura. Los pilares irán ocultos hasta la altura de 2,5 metros mediante laminas de acero, de forma que se evite la acumulación de suciedad en las esquinas del perfil.

La geometría de las diferentes cerchas y pilares, y su posición puede verse en el plano de la marquesina.

En cuanto a las cerchas, hay seis tipos diferentes de, todas ellas están formadas mediante perfiles de acero cuadrados que varían desde los 80 mm de lado por 3 mm de espesor, en la cercha más pequeña, hasta los 200 mm por 12,5 mm en las cerchas principales (las que se apoyan en los pilares). Las cerchas que van en forma de voladizo, se arriostrarán mediante Cruces de San Andrés, el perfil de estas será un conformado en L de 40x2 mm.

Sobre las cerchas, para hacer la estructura más rígida, van apoyadas unas correas, de 8 metros, pero unidas de forma que crean una viga continua. El perfil de esta viga es un IPE 160. Todo el entramado va oculto, mediante paneles de acero de 0,7 mm, por la parte superior y los laterales (en este caso de 2.3 metros de anchura), y por laminas de acero por la parte inferior, colocadas en forma de falso techo, del mismo espesor.

Los pilares irán fijados a la cimentación con placas de anclaje, que van fijas a zapatas rectangulares excéntricas, para evitar que interfiera con la cimentación de la tienda, ni con el recorrido de las tuberías de suministro, o saneamiento.

3.3.2 ESTRUCTURA TIENDA

La estructura del edificio de la tienda, es de hormigón armado, el techo estará formado por una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor, esta, se apoyará sobre 16 pilares de 30x30 cm separados entre sí 5,3 metros formando una estructura cuadrada, y tendrá un voladizo de 0,75 metros por cada lado. Los cerramientos del edificio los formarán un muro por la zona de baños y almacén y una cristallera por el resto, de forma que se puedan observar los surtidores y la zona de auto-lavado.

El edificio irá fijado al suelo de forma empotrada, de forma que los cimientos no interfieran con los de la marquesina, constará de una viga de atado que una los cimientos exteriores.

3.3.3 ESTRUCTURA CUBETO

El cubeto para los tanques enterrados, también tendrá la estructura de hormigón armado, estará formado por 5 muros enterrados (cuatro perimetrales, y uno central) de 4,65 metros de

altura y 30 cm de espesor, la cimentación de estos muros tiene un vuelo de 25 cm a cada lado. Sobre estos muros, se apoya una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor, con cuatro huecos para alojar las bocas de hombre de los tanques, el relleno en el trasdós del muro se realizara con tierra de la propia excavación.

3.3.4 MÉTODOS DE CÁLCULO

Para el cálculo de las estructuras se ha utilizado un software de cálculo matricial por ordenador que analiza de forma rápida, eficaz y precisa las estructuras, valorando todos los aspectos en cuanto a acciones y sus combinaciones, materiales, tipos de perfiles, geometría de la estructura, etc. y se obtengan resultados que se ajusten de forma exacta al comportamiento de la estructura real.

El software utilizado para el cálculo es CYPE Ingenieros 2010, y en especial, dos de sus módulos, CypeCad y Nuevo Metal 3D, con los cuales se ha actuado del siguiente modo:

En CypeCad se ha realizado el cálculo del edificio y del cubeto introduciéndose los datos de:

- Tipos de acero y hormigón
- Altura del edificio o muro
- Cargas a las que está sometido
- Numero de pilares o muros, posición y tipo
- Colocación y tipo de vigas
- Elección del paño (losas macizas en este caso)
- Tipos de cimentaciones
- Vigas de atado

Con todos estos datos introducidos, el programa calcula el tipo de armado que necesita en cada caso.

En el caso de la marquesina, el cálculo se efectúa en Nuevo Metal 3D, realizándolo por capas, como se detallará en la Memoria de Cálculo.

Los datos que hay que introducir en este módulo son los siguientes:

- Normativa de los materiales a utilizar
- Cargas adicionales

- Estados límite
- Tipo de acero
- Datos de cimentación

El siguiente paso es definir el número, tipo y valor de las acciones de cargas adicionales que va a tener que soportar la estructura seleccionando las hipótesis adicionales, donde podemos comprobar que aparece la acción del peso propio, introducida por el programa automáticamente. En este caso el viento habrá de calcularse a mano antes de introducirlo, ya que la marquesina no se contempla como tal en el Documento Básico SB-AE.

Una vez introducidos los datos anteriores se define la geometría de la estructura completa. Para realizar todo esto se siguen los siguientes pasos:

- Introducción de los puntos que forman las uniones
- Acotación de las posiciones y distancias de estos puntos
- Definición de nudos empotrados para las vinculaciones internas y externas
- Definición de los perfiles que se quieren utilizar, que en el caso del edificio será la serie IPE, en el caso de la marquesina tendremos HEB y perfiles tubulares principalmente.
- Posición de los ejes de los perfiles de las barras
- Agrupar barras del mismo tipo (pilares, vigas, etc)
- Introducción de los coeficientes de pandeo de cada barra, y de las condiciones de flecha.

Para completar los datos de la obra queda definir las cargas adicionales que se aplican sobre la estructura, asociándolas a los tipo de acciones a los que pertenezcan. Los valores de estas cargas se han de introducir sin mayorar, ya que, el programa se encarga de realizar las diferentes combinaciones de hipótesis que se pueden dar en la estructura aplicando sus correspondientes coeficientes de mayoración según se indica en el Código Técnico de la Edificación. Podemos encontrar varios tipos de cargas según su modo de aplicación en la estructura.

- Cargas puntuales
- Cargas sobre barras
- Cargas superficiales

Una vez que se ha completado todo lo anterior se calcula la estructura mediante este mismo módulo del programa. Los resultados directos para el dimensionado del perfiles se hace mediante la comprobación de barras, que nos indica que barras cumplen con las exigencias de cargas a las que se ven sometidas, y en caso de que no cumplan, expone el listado de tamaño de perfiles válidos para esa barra en el que elegiremos el menor perfil posible que cumpla con los esfuerzos. Mediante la agrupación de perfiles se puede cambiar conjuntos enteros de perfiles cuando sea necesario.

Cuando se cambia algún perfil es necesario recalcular la estructura y volver a comprobar las barras para encontrar los fallos que se puedan dar.

Si todas las barras de la estructura cumplen las acciones a las que están sometidas, se puede decir que la estructura es válida y se pueden dimensionar las placas de anclaje que unen los pilares a la cimentación. Igual que ocurre con las barras, se pueden agrupar conjuntos de placas de anclaje para los distintos tamaños de perfiles y se han de comprobar para ver si cumplen con los esfuerzos a los que se ven sometidos y tienen geometría correcta para transmitir estos esfuerzos a la cimentación. Si se han seguido todas las pautas anteriores del cálculo de la estructura y cimentación y todas las comprobaciones son correctas, se puede decir que el cálculo completo de la estructura es válido para la edificación que se está proyectando.

Para el cálculo de la cimentación, hay que dimensionar en primer lugar las placas de anclaje, y el programa las dimensiona de forma que cumplan con las cargas anteriormente introducidas, se obtiene es la distribución en planta de las placas de anclaje que antes hemos dimensionado con las que se puede realizar la cimentación siguiendo estos pasos:

- Crear las zapatas sobre las placas de anclaje, indicando el tipo de zapata y el tipo de arranque del pilar en ella.
- Crear las vigas de atado perimetral indicando el tipo de armado.
- Dimensionar las zapatas y las vigas de atado mediante el programa.
- Calcular y comprobar que elementos de la cimentación no cumplen con los esfuerzos a los que están sometidos.
- Redimensionar los elementos de fallo detectados en el punto anterior e igualar el resto de elementos de su mismo tipo agrupándolos y dándoles las nuevas dimensiones.
- Recalcular la cimentación y comprobar de nuevo hasta que toda la cimentación cumpla con las exigencias de las acciones.

3.4 CIMENTACIÓN

El estudio de la cimentación se va dividir en el análisis por separado de los diferentes elementos que la componen: zapatas, vigas de atado y pernos de anclaje, que actúan en conjunto para comunicar al terreno los esfuerzos transmitidos desde la estructura. Para ello, la cimentación ha sido diseñada y calculada basándose en las normas CTE y EHE.

En el caso de la construcción que se está proyectando se utilizarán zapatas rígidas de hormigón con doble armado, que por norma general tienen un solo arranque de pilar, unidas entre sus próximas mediante vigas de atado perimetral armadas y unidas a las estructura metálica mediante las placas de anclaje y los pernos.

3.4.1 Zapatas

Se utilizarán dos tipos diferentes de zapatas, unas para la marquesina, y otras para la tienda. En el caso de la marquesina, como ya he dicho, las zapatas serán rectangulares y excéntricas, y no tendrán vigas de atado. El armado de cada una de ellas, así como el tamaño se detalla en los planos de cimentación de la marquesina.

Las zapatas del edificio, serán cuadradas, y en el caso de las perimetrales estarán unidas por una viga de atado. Las dimensiones y armado se detallan en el plano de cimentación del edificio.

En el caso del cubeto, al ir los muros enterrados, bastará con el vuelo de estos, para que quede fijado al suelo.

Siguiendo los estudios geotécnicos realizados en esta zona, el terreno sobre el que se va a edificar tiene una consistencia de nivel firme. Por ello, para el cálculo se ha tenido en cuenta una tensión admisible a rotura por compresión simple de 2 Kp/cm² en situaciones persistentes y de 3 Kp/cm² en situaciones accidentales.

Para el buen asentamiento de las zapatas sobre el terreno, se dispone de una capa de hormigón de limpieza nivelado sobre los pozos excavados de 10 cm de espesor.

El tipo de hormigón que se utiliza en las zapatas es HA-25 y las barras de acero del mallado serán de tipo B 500 S.

3.4.2 Vigas de atado perimetral

En la cimentación de la marquesina no se colocarán vigas de atado, ya que las zapatas estarán muy distantes entre ellas y además, entre ellas se encontrará la cimentación del edificio y las tuberías con combustible.

En la cimentación del edificio, como ya se ha indicado habrá una viga de atado perimetral, con el fin de aportar mayor rigidez a la estructura.

Las vigas de atado perimetral están construidas con hormigón HA-25 y armadas con barras de acero de tipo B 500 S.

La profundidad de colocación de estas vigas de arriostramiento se genera mediante el alineado de su parte superior con la cara superior de las zapatas, ya que estos dos elementos de cimentación van unidos entre ellos y sobre ellas va colocado el zuncho sobre el que se apoyarán los muros de hormigón, en el caso de que lo haya.

Al igual que en las zapatas, las vigas de atado también descansarán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor que les dará un asentamiento más nivelado y resistente.

3.4.3 Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje quedan definidos al dimensionar las placas de anclaje, ya que forman un conjunto y son los encargados de fijar toda la estructura a la cimentación y de transmitirle las fuerzas generadas por las acciones.

Los pernos están fabricados con barras acero de tipo B 500 S, las dimensiones de cada uno de ellos se especifica en la cimentación de la marquesina.

3.5 FIRMES

Previamente a la construcción, el terreno se habrá nivelado y compactado correctamente, para evitar “asientos” posteriores.

El firme de la zona de repostamiento de la Estación de Servicio es de tipo rígido, es decir, de losas de hormigón hidráulico. Para su dimensionamiento se han seguido las Normas 6.2 de la instrucción de Carreteras. *Se adjunta normativa de aplicación en el anexo I “Normativa de aplicación del proyecto.*

El tipo de tráfico considerado ha sido el T-2, ya que se tiene previsto el suministro de carburante a camiones y vehículos pesados, así como a las cisternas que abastecen a la Estación de Servicio.

En el acceso a la Estación, para dar continuidad al firme del vial, se ha considerado un firme flexible, cuya sección deberá ser como mínimo igual al de la carretera o vía desde la que se accede, en cualquier caso su sección estructural se dimensiona según la Norma 6.1 de la Instrucción de Carreteras.

Los materiales y condiciones del firme deben seguir lo establecido en la normativa municipal vigente, y estará compuesto por:

Capa de todo-uno (grava + arena) compactado al 95 % según ensayo proctor, con un espesor de 20 cm.

- Lámina aislante de polietileno (film), que evita el paso por capilaridad de la humedad relativa a la superficie superior.
- Capa de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor.
- Mallazo anti-retracción colocado en la cara superior del hormigón con un recubrimiento de 3 cm. Mallazo de 200 x 200 x 8.

La solera llevará un tratamiento superficial con polvo de cuarzo uniformemente extendido y pulido mecánicamente.

Transcurridos uno o dos días del hormigonado se realizará la operación de corte de juntas de retracción en cuadrícula con una superficie máxima de 25 m², ajustándose a la modulación de pilares. Estos cortes se realizarán mediante sierra mecánica, con una profundidad de 5-7 cm. (1/3 del espesor del hormigón). Las juntas se sellarán con un producto plástico: asfalto.

En el perímetro de la solera, se crearán unas juntas de contorno a modo de juntas de dilatación, colocando una tira de poliestireno de 1-2 cm de espesor.

En viales, subbase de zahorra natural de 20 cm de espesor medio y 2 % de pendiente, sobre firme consolidado del 4 % de pendiente, base de grava-cemento de 20 cm de espesor medio y pavimento de hormigón.

Aceras y explanadas formadas por subbase de zahorras naturales de 20 cm de espesor medio, con pendiente del 2 %, sobre firme compactado con pendiente del 4 %, y firme de hormigón de 20 cm. Que, en el caso de las aceras, se termina con 10 cm de hormigón impreso.

En las zonas ajardinadas se proveerá de capa de tierra vegetal abonada y posterior rastrillado de la misma, para plantación de césped permanente.

3.6 CUBIERTA

Cubierta ligera no transitable de la marquesina

En el caso de la marquesina, la cubierta solo se utiliza para proteger a los usuarios de la Estación de Servicio de las condiciones meteorológicas como la lluvia o la nieve, y por otra parte para ocultar el entramado que conforma la marquesina.

Así pues la marquesina estará cubierta por paneles acero grecado y galvanizado de 0,8 mm e irá colocado en la parte superior y en los laterales, mediante una estructura auxiliar y en la parte inferior irá colocado un falso techo de acero dispuesto sobre un entramado metálico.

La parte superior de la marquesina tiene una ligera pendiente del 5 % con el fin de evacuar el agua procedente de lluvia, los paneles irán fijados a las correas de cubierta mediante tornillos de las medidas correspondientes. Las chapas de los laterales tendrán una altura de 2,3 metros, para evitar que se vea esa inclinación y aportar más robustez a la estructura, se colocará una

estructura auxiliar que permita el acople de los paneles. En ambos casos en las uniones y juntas se aplicará un tapajuntas que aisle y proteja frente a la corrosión a los elementos de fijación. Para la parte inferior, cuya única función solo es ocultar el entramado, se colocará en forma de falso techo, usando también una estructura auxiliar.

3.7 FORJADOS

Forjado del edificio

La cubierta del edificio será una losa maciza de hormigón armado, de 30 cm. de espesor y con un vuelo de 50 cm. a cada lado, irá empotrada en los pilares 30x30 cm. Los pilares centrales contarán con unas vigas de 25x30 cm. en forma de cruz para evitar el fenómeno de punzonamiento.

Las armaduras de las losas y vigas quedan definidas en los planos de forjados del edificio y vigas del edificio.

Forjado del cubeto

La cubierta del cubeto, será también una losa maciza de hormigón armado, que en este caso irá apoyada sobre los 5 muros, tal como se indica en los planos de forjados del muro.

Esta losa, tendrá cuatro huecos para instalar las boas de hombre que serán de 1.5x.1.5 metros, y que irán rodeados por vigas de 25x30 cm. con el fin de que no aparezca punzonamiento. Los armados de la losa y las vigas quedan definidos en los planos de forjados del cubeto, y vigas del cubeto respectivamente.

3.8 CERRAMIENTOS EXTERIORES

El cerramiento del edificio, constará de dos partes, una estará cubierta por una cristalera, con el fin de poder ver lo que ocurre en la zona de pistas, y la otra será de bloque de hormigón de 20 cm. con aislamiento y tabicón. El bloque de hormigón será visto al exterior, y por el interior se aplicará una capa de yeso y pintura.

3.9 MURO CUBETO

Los muros del cubeto estarán formados por hormigón armado de 30 cm. de espesor, dividirán el cubeto en dos, dejando a cada en cada uno, hueco suficiente para introducir dos tanques de combustible, de forma que se cumpla con la normativa de los mismos, la ITC-MI-IP04 según el R.D. 1523/1999 del 1.10.99.

El cubeto se ha dividido en dos, con el fin de reducir los esfuerzos sobre los muros que lo forman, y sobre el forjado superior del mismo, así las armaduras del cubeto serán menores y más sencillas de llevar a cabo en obra.

Los armados y longitudes de los mismos se especifican en el plano de muros del cubeto.

3.10 PINTURA Y FALSOS TECHOS.

La pintura será plástica, su color se escogerá en obra. La estructura de la marquesina, y los paneles de acero de la misma, irán protegidos con pintura intumescente EI 60.

El techo del edificio de la tienda se bajará con placas de escayola lisa de 100x60cm.

3.11 ALBAÑILERÍA INTERIOR.

La separación entre las zonas del interior de la tienda, serán de fábrica de ladrillo cerámico hueco 11 cm de espesor recibido y enfoscado por ambas caras con mortero de cemento.

Las paredes exteriores, serán, como ya he indicado de bloque de hormigón de 20 cm. al exterior, con una capa de aislamiento y tabicón al interior, recibido con una capa de mortero de cemento.

Los tabiques de los aseos serán tabiques de fabrica de ladrillo cerámico hueco de 4cm. de espesor, recibido con mortero de cemento.

Las paredes de los baños y vestuarios, irán alicatadas con azulejo liso de 20x20 cm. colocadas mediante adhesivo.

El pavimento de los suelos de la tienda y almacén será de goma de color uniforme en losetas de 610x610x3 mm colocado con adhesivo.

3.12 CARPINTERIA

3.12.1 Puertas

La puerta de acceso a la tienda será corredera de dos hojas de 2,70 x 2,10 m sistema GX, "TECHNAL" y la puerta que da acceso al almacén desde el exterior estará compuesta por dos hojas de acero galvanizado tipo Compact "ANDREU" de 7,90x2,04 m .

Las dimensiones de las diferentes puertas interiores serán:

- Aseos 0.625 x 2.03 m
- Acceso a los aseos de minuválidos 0.825 x 2.03 m
- Acceso a los vestuarios 0.825 x 2.03 m
- Acceso a los aseos 0.825 x 2.03 m
- Acceso al almacén y al cuarto de la limpieza 0.800 x 2.045 m
- Baños 0.625 x 2.03 m

De estas, las de acceso al almacén y cuarto de limpieza, serán de acero galvanizado, mientras que el resto serán de tablero aglomerado.

3.12.2 Ventanas

Las ventanas son de aluminio y correderas simples sobre su plano. Tendrán dos hojas simples y un lacado estándar. Las dimensiones serán de 1.1 x 0.5 m.

3.12.3 Cristalera

La mayor parte del cerramiento del edificio, estará formado por una cristalera. Este será de doble acristalamiento de seguridad (laminar) y cubrirá las luces entre pilares.

3.13 SANEAMIENTO Y DRENAJE

El saneamiento es separativo y consta de tres redes bien definidas e independientes dentro del área ocupada:

- Red de aguas hidrocarburadas
- Red de aguas fecales
- Red de aguas pluviales

3.13.1 Red de aguas hidrocarburadas

La red de aguas hidrocarburadas de pista recoge las aguas de aquellas zonas donde se puedan producir vertidos ocasionales de hidrocarburos como consecuencia de la descarga de los camiones cisterna para llenado de los tanques o por las operaciones de repostaje de vehículos.

Los principales puntos de contaminación, consecuencia de derrames accidentales, son:

- zona de bocas de carga, en las operaciones de descarga del combustible del camión-cisterna en los tanques de almacenamiento.
- zona de repostamiento de los vehículos.

Las tuberías de la red de aguas hidrocarburadas serán de PVC de la serie U (policloruro de vinilo sin plastificar). Se ha seleccionado este material porque proporciona una buena relación calidad-precio y muy buena resistencia química y mecánica. El aspecto de la superficie interna y externa de los tubos ha de ser lisa, limpia y exenta de fisuras, cavidades y otros defectos superficiales. El material no puede contener ninguna impureza visible.

La zona de la pista donde repostan los vehículos, y la zona de descarga del camión-cisterna, tendrán una pendiente mínima del 2% para conseguir que se realice la evacuación de las aguas con contenido en hidrocarburos hacia las canaletas de recogida de estas aguas.

La profundidad mínima a la que se entierren las tuberías será de 0.50 m medida desde el pavimento terminado hasta la generatriz superior de la tubería.

Para la recogida de aguas hidrocarburadas se dispone de canaletas de hormigón y sumideros con rejilla de fundición a través de los cuales se conducen las aguas hidrocarburadas hasta el foso separador de hidrocarburos para realizar la depuración de estas aguas antes de que sean vertidas.

El firme será rígido, en este caso de hormigón, en las zonas de repostamiento y de carga, con objeto de que los posibles derrames accidentales de combustible circulen por el firme siendo recogidos mediante las rejillas y llevados al foso separador de hidrocarburos. En un firme flexible como el asfalto, el hidrocarburo degradaría este tipo de suelos, produciendo filtraciones al terreno y, por tanto, posibilidad de contaminación del subsuelo, acuífero, vegetación...

El foso separador de hidrocarburos es un elemento esencial en el tratamiento de las aguas susceptibles de estar contaminadas de hidrocarburos y aceites de origen mineral. El separador de hidrocarburos funciona correctamente con los líquidos que poseen una densidad inferior a la del agua y que no son hidrosolubles, como las gasolinas, el gasoil o el fuel-oil.

El separador de hidrocarburos constituye el equipo fundamental de tratamiento de la red de aguas hidrocarburadas, y en él confluyen todas las canalizaciones o tuberías diseñadas y construidas para este fin.

3.13.2 Red de aguas fecales

La función de la red de aguas fecales es la de recoger las aguas procedentes de los servicios higiénicos del edificio auxiliar y conducir dichas aguas hacia la Estación depuradora, dentro de la parcela, para finalmente, verterlas a la red pública junto con las aguas hidrocarburadas (previamente tratadas) y las pluviales.

Los vertidos que se realicen a cauce público deberán cumplir con la Tabla 3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Las tuberías de la red de fecales tendrán como mínimo un diámetro de 200 mm en el inicio e irán aumentando según el aporte de aguas. La pendiente mínima será del 2%; en este caso, es necesaria más pendiente que en las hidrocarburadas, ya que la densidad de este vertido

es mayor. Su profundidad mínima será de 0.70 m, medido desde el pavimento terminado hasta la generatriz superior de la tubería.

Las tuberías de las redes de aguas fecales son, hasta un diámetro inferior a 300 mm de PVC (no plastificado), siendo de hormigón en masa las de un diámetro superior.

3.13.3 Red de aguas pluviales

La función de la red de saneamiento de aguas pluviales es la de recoger las aguas procedentes de la lluvia o riego y conducir las hasta el foso de pluviales, para finalmente, verter al cauce público.

Las aguas pluviales procedentes de las lluvias se recogen en:

- La superficie de la marquesina y de la zona de auto-lavado
- Zona de rodadura de vehículos formado por firme flexible, asfalto.

Las tuberías de la red de aguas pluviales tendrán un diámetro de 90 mm en el inicio de cada ramal, aumentando su diámetro conforme confluyen diferentes puntos de recogida. La pendiente mínima para la correcta evacuación de estas aguas será del 2%, y su profundidad mínima de 0.50 m, medido desde el pavimento terminado hasta la generatriz superior de la tubería.

Las tuberías de las redes de aguas pluviales, hasta un diámetro inferior a 300 mm, son de PVC (no plastificado), y de hormigón en masa las de un diámetro superior.

En las entradas y salidas de la Estación de Servicio se dispondrán canaletas prefabricadas, con rejilla de acero, para impedir la salida o entrada de aguas de escorrentía a/o de la carretera.

Para la recogida de aguas pluviales se dispondrán sumideros con rejilla de fundición, que por gravedad se llevarán hasta el pozo de registro en el que se unen el resto de redes de saneamiento para después verter al cauce público.

3.13.4 Punto de vertido

La totalidad de las aguas residuales generadas en la estación de servicio se unen en un pozo de registro después de ser tratadas. Del pozo de registro son vertidas directamente a un cauce público.

El pozo de registro puede ser utilizado por la Confederación de la cuenca a la que pertenezca el cauce, por el Ayuntamiento, por cualquier otro organismo oficial, o por el propio gestor de la Estación de Servicio para realizar analíticas y para comprobar el buen funcionamiento de los equipos de depuración instalados.

Finalmente, la unión de las 3 redes de saneamiento, hidrocarburadas tratadas, fecales tratadas y pluviales se vierten al cauce público.

3.14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de la Estación de Servicio cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, considerando específicamente la MIEBT 026 y MIEBT 007, así como el capítulo VI de la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04.

La instalación eléctrica constará de las líneas de suministro de energía eléctrica a las bombas de impulsión situadas en los tanques de combustible, a los aparatos surtidores, líneas para la instalación de alumbrado de imagen, instalación interior en edificio, grupo electrógeno, aspiradoras, así como a las bombas de agua y aire del área de lavado.

La iluminación interior del edificio se realizara con luminarias suspendidas de 58W y 36W para tienda y aseos respectivamente y luminarias para adosar a techo, para una lámpara incandescente de 60-75 W para almacén y vestuario.

En los baños se colocarán detectores de movimiento de infrarrojos.

La iluminación exterior cuenta con farolas con distribución de luz simétrica, y paflón de techo para 1 lámpara incandescente A 60-100 W para colocar en la marquesina.

El suministro de la energía eléctrica se realizará en baja tensión hasta el lugar donde se ubica el cuadro general de protección y distribución de la Estación de Servicio, situado en el interior del edificio desde donde parten las líneas de alimentación.

3.15 INSTALACIÓN MECÁNICA

3.15.1 Tanques

Para el almacenamiento y distribución de combustibles, se instalarán 4 tanques de 30.000 litros de capacidad cada uno y enterrados en posición horizontal. En estos tanques se almacenarán los siguientes productos: Gasolina Sin Plomo 95, Gasolina Sin Plomo 98, Gasóleo e+, Gasóleo e+10.

Serán los reglamentarios, con fondos bombeados en chapa de acero soldado. Los espesores serán los standards para cada capacidad no siendo inferiores el espesor del cuerpo a 5 mm, y el de los fondos a 6 mm. Dispondrán de una boca de hombre en la generatriz superior que contará con los orificios necesarios para las tuberías de impulsión, ventilación y descarga.

Los depósitos irán enterrados a la profundidad de 1,50 m. a partir de la generatriz superior de los mismos, rodeados de arena de río lavada con un espesor de 0,50 m. en todo su contorno, excepto en el espacio ocupado por la arqueta de registro construida sobre la boca de hombre del tanque y en la cual quedarán alojados todos los accesorios de carga, impulsión, ventilación y sondeo. Los tanques distarán entre sí un espacio libre de medio metro como mínimo.

Los depósitos cumplirán con las especificaciones de la ITC-MI-IP04 según el R.D. 1523/1999 del 1.10.99, por el que se modifica la Instrucción Técnica. *Se adjunta Instrucción Técnica Complementaria MI-IP04 en el anexo III.*

3.15.2 Descarga de combustible

La descarga de combustible en los tanques se realizará desde una zona destinada exclusivamente para ello a través de un camión cisterna. En dicha zona se situarán las bocas de carga de cada uno de los tanques. Las bocas de carga serán desplazadas, es decir, que el camión no descarga directamente en el tanque sino que el producto pasa por unas canalizaciones hasta llegar a este. Estas canalizaciones serán de 110 mm de diámetro.

La Estación de Servicio no podrá vender el producto que en ese momento se esté rellenando. La descarga se hará en el lugar adecuado y con la señalización debida.

3.15.3 Sistema de impulsión. Bomba sumergible

El sistema de distribución del combustible de los depósitos a los surtidores será por impulsión, y se realizará mediante bombeo interno (bomba sumergible instalada en el interior del tanque), desde un depósito a diversos surtidores instalados en serie. *Ver diagrama de funcionamiento en “Operación de carga de combustible en vehículos” apartado 4.5.*

La bomba a instalar estará formada por un grupo compacto motor – bomba que funcionará totalmente sumergido en el combustible del tanque de almacenamiento. Estará homologada por certificados expedidos por organismos notificados en la Unión Europea (UE).

3.15.4 Aparato surtidor

La instalación mecánica contará con dos aparatos surtidores multiproducto como el que aparece en la Figura 3. Los aparatos surtidores deberán estar homologados por el Ministerio de Industria y por el Centro Español de Metrología, perteneciente al Ministerio de Fomento, y cumplir con lo establecido en el capítulo VII de la Instrucción Técnica Complementaria MIIP 04. *Se adjunta en el anexo III la ITC MI-IP04.*

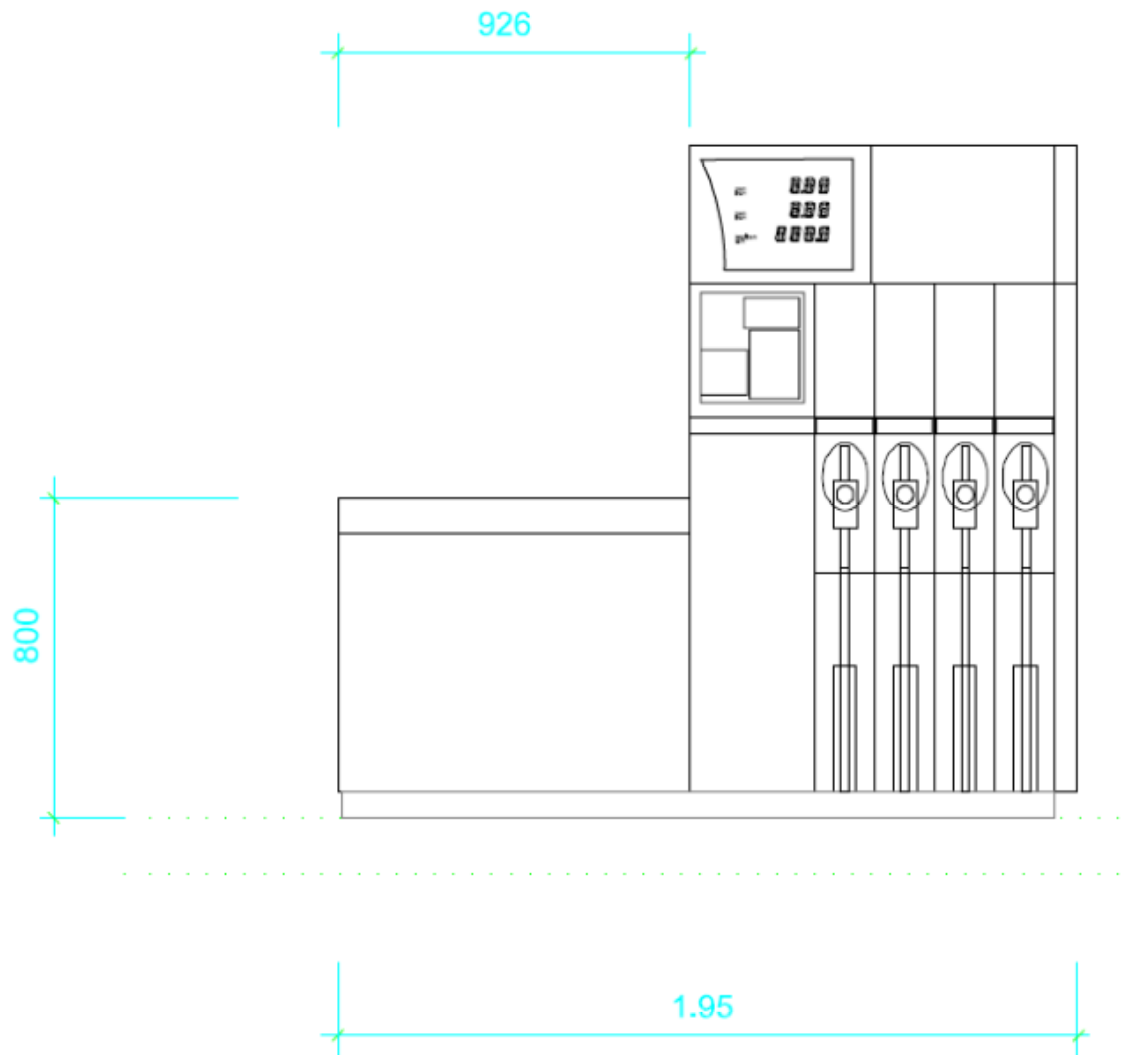


Figura 2.- Aparato Surtidor

Los aparatos surtidores serán automáticos y de caudal continuo, con bomba de impulsión en tanque. Se instalarán dos aparatos surtidores de 8 mangueras cada uno y dos caras de suministro capaces de suministrar los cuatro productos; Gasolina SP95, Gasolina SP98, Gasóleo e+, Gasóleo e+10.

3.15.5 Operación de carga de combustible en vehículos

La finalidad de esta operación es que el usuario de la Estación de Servicio rellene el depósito de su vehículo. En esta operación, el cliente de la Estación de Servicio estaciona su vehículo junto a alguna de las isletas ubicadas en la zona de pista, en la cual se sitúa un aparato surtidor multiproducto.

Los elementos fundamentales que intervienen en la operación son: la bomba de impulsión, las tuberías desde los tanques de almacenamiento hasta el aparato surtidor y, finalmente, el aparato surtidor.

El sistema para transportar el combustible de los tanques hasta los aparatos surtidores será de impulsión, es decir, la bomba se coloca dentro de cada uno de los tanques de almacenamiento.

En un sistema de aspiración, las bombas para el transporte de los fluidos se instalan en los propios aparatos surtidores. *En la Figura 4 y en la Figura 5 se muestra el esquema típico de un sistema de impulsión y aspiración respectivamente.*

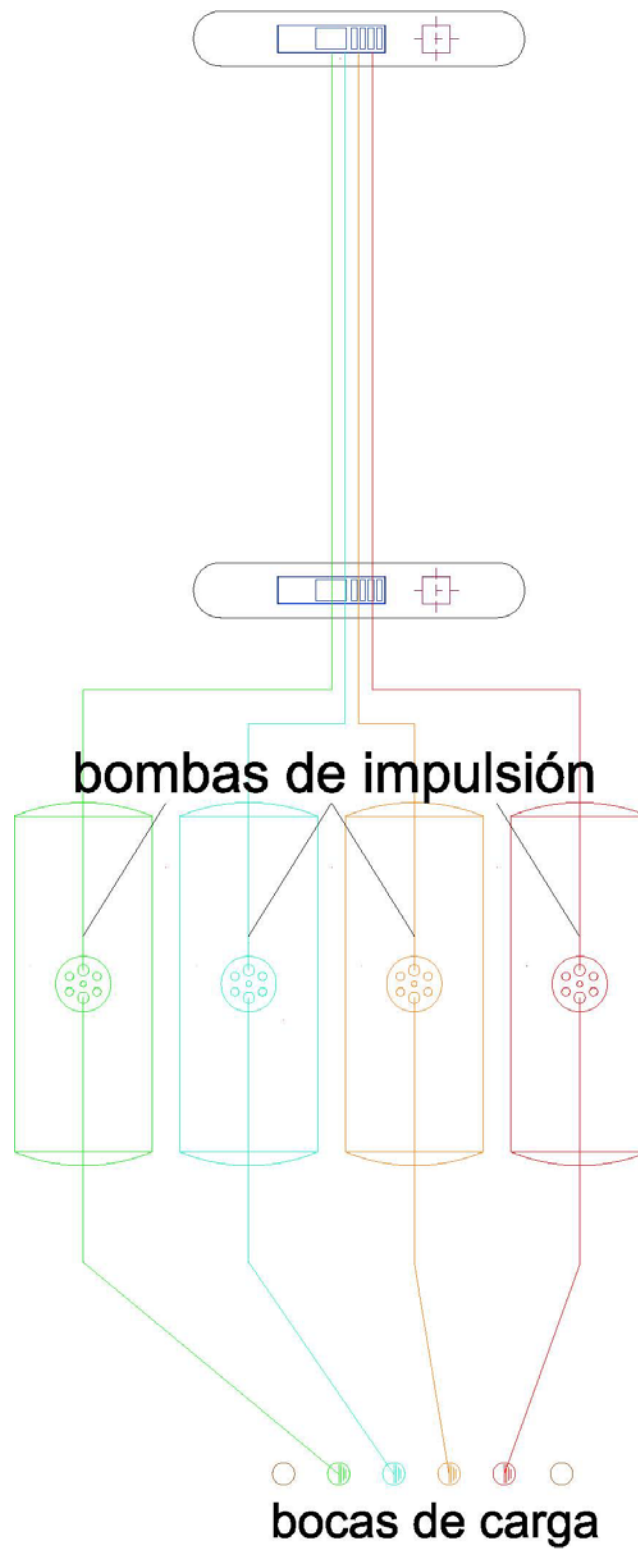


Figura 3.- Sistema de Impulsión



Figura 4.- Sistema de Aspiración

El sistema elegido es por bomba de impulsión, sistema para el que sería necesario instalar una tubería por cada producto. Es decir, la tubería que sale del tanque de SP-95, por ejemplo, hasta los aparatos surtidores con el producto SP-95, es la misma. Sin embargo, para una instalación por bomba de aspiración en el ejemplo de la SP-95 habrá que instalar una tubería desde cada aparato surtidor hasta el tanque.

El sistema de impulsión tiene ciertas ventajas frente al sistema de aspiración:

- Ahorro en gastos de material de instalación al necesitar menos metros de tuberías y menos bombas.
- Menores pérdidas de carga.
- Ahorro en gastos de mantenimiento, ya que tiene menos número de tuberías, una por cada producto, y menos metros totales.
- Es necesario abrir menos zanjas en la pista para la instalación y se consigue que todas las tuberías sigan un mismo camino.
- Simplicidad de la instalación.

3.15.6 Recuperación de vapores

El sistema de recuperación de vapores tiene la finalidad de recoger los vapores, causantes de contaminación y de formación de una posible atmósfera explosiva, así como almacenarlos hasta su recogida en el camión cisterna. Debido a los avances tecnológicos actuales y a las exigencias internacionales de Protección del Medio Ambiente, se dotará a la Estación de Servicio con la Recuperación de Vapores Fase I y la instalación de tuberías enterradas para Fase II con el objeto de evitar la emisión de los vapores a la atmósfera.

La Estación de servicio dispondrá del sistema de recuperación de vapores, Fase I e instalación de la Fase II, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido por la Directiva 94/63/CEE 20.10 “*Sobre control de emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales de las Estaciones de Servicio*” y su correspondiente transposición en el Real Decreto 2102/96.

La Directiva 94/63/CEE, de 20 de Octubre, “*Sobre control de emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las*

terminales de las Estaciones de Servicio” y su correspondiente transposición en el Real Decreto 2102/96, de 20 de Septiembre, obliga a que los vapores desplazados durante la descarga de gasolina en las instalaciones de almacenamiento de las Estaciones de Servicio sean transportados a través de una conducción estanca al camión-cisterna, al cual se descarga la gasolina.

La Fase I consiste en la recuperación de vapores producidos en las operaciones de descarga del camión cisterna. Se trata de conducir el aire saturado de vapor, contenido en los tanques y desplazarlo por la introducción de combustible en ellos durante el llenado, al camión cisterna para su traslado a las plantas de depósitos para su posterior tratamiento.

Cuando el camión cisterna conecta la manguera de recuperación de vapor al acoplamiento, éste tiene una válvula de deslizamiento que cierra la tubería de ventilación, con lo que los vapores del depósito no pueden ser enviados a la atmósfera, sino, necesariamente, al camión cisterna

En la Fase II se realiza la recuperación de vapores producidos en las operaciones de carga de combustible en los vehículos, conduciendo los vapores contenidos en el depósito del vehículo durante su llenado al tanque enterrado.

La ventilación de vapores de gasóleo accede directamente a la atmósfera debido a que la baja presión de vapor permite que se esté por debajo del límite de inflamabilidad y, por tanto, no es necesario hacer la recuperación.

3.16 CERRAMIENTOS DE LA PARCELA

Según la normativa del polígono los cerramientos en los frentes de parcela a las vías públicas, se realizarán con un zócalo de hormigón “in situ” visto de 0,60 m de altura y cierre metálico hasta 2 m de altura total máxima, con un mínimo de huecos del 70%. El cierre metálico estará acabado en color verde.

Los medianiles de separación entre parcelas se realizarán con malla de alambre flexible de color verde sobre barras, de color verde también, y dados individuales de hormigón, con la altura máxima de 2 m sobre las rasantes de las parcelas.

En los planos de emplazamiento se puede observar con exactitud la situación del edificio

en la parcela, el vallado, las zonas de soleras transitables y las zonas ajardinadas.

4 NORMATIVA APLICADA

La Estación de Servicio deberá cumplir con las disposiciones legales actuales. *Se adjunta normativa de aplicación en el anexo I “Normativa de aplicación del proyecto*



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

DOCUMENTO N°2: MEMORIA DE CÁLCULOS

Ignacio Elizalde Varea

José Javier Lumbreras Azanza

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CÁLCULO DE LA MARQUESINA	3
2.1 CARACTERÍSTICAS.....	3
2.2 ACCIONES CONSIDERADAS	3
2.2.1 PESOS PROPIOS.....	4
2.2.2 ACCIONES VARIABLES.....	4
2.2.3 ACCIONES ACCIDENTALES	10
2.3 CÁLCULO DE LAS CORREAS.....	11
2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CORREAS.....	11
2.3.2 DISPOSICIÓN DE LAS CORREAS	12
2.3.3 CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA.....	12
2.4 CÁLCULO DE LAS CERCHAS.....	14
2.4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CERCHAS.....	14
2.4.2 CÁLCULO DE LAS CERCHAS	15
2.4.3 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA COMPLETA	24
3. CÁLCULO DEL EDIFICIO Y DEL CUBETO PARA TANQUES.....	29
3.1 CARACTERÍSTICAS.....	29
3.2 ACCIONES CONSIDERADAS	30
3.2.1 ACCIONES PERMANENTES	30
3.2.2 ACCIONES VARIABLES.....	31
3.2.3 ACCIONES ACCIDENTALES	34
3.3 CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS	35
3.3.1 CÁLCULO DEL EDIFICIO	35
3.3.2 CÁLCULO DEL CUBETO PARA TANQUES ENTERRADOS	38

1. INTRODUCCIÓN

La realización de los cálculos justificativos del presente proyecto se ha efectuado mediante el software Cype ingenieros, concretamente utilizando los programas CypeCad y Nuevo Metal 3D.

CYPE Ingenieros es un programa de cálculo de estructuras desarrollado por CYPE ingenieros S.A. Es uno de los programas de cálculo más extendidos en arquitectura y obra civil en España, con aproximadamente 48.000 profesionales registrados. Existe un elevado número de aplicaciones adjuntas al programa, que cubren las funciones típicas del diseño de edificios y obra civil, tales como generadores de precios, de presupuestos (programa Arquímedes), programas de ayuda para el cumplimiento de la normativa, cálculo de instalaciones, etc.

Se compone de muchos programas, de los cuales para el cálculo de la estructura metálica de la marquesina, el edificio, y el cubeto son necesarios dos: **CypeCad** y **Nuevo Metal 3D**.

CypeCad: la función principal del programa CYPECAD es el cálculo de estructuras de hormigón armado mediante método matricial.

Nuevo Metal 3D: es un ágil y eficaz programa pensado para realizar el cálculo de estructuras en tres dimensiones de barras de madera, de acero, de aluminio o de cualquier material, incluido el dimensionamiento de y el de su cimentación con placas de anclaje, zapatas, encepados, correas de atado y vigas centradoras

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el conjunto principal de normativas que regulan la construcción de edificios en España desde 2006. En él se establecen los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad de las construcciones, definidos por la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). Sus exigencias intervienen en las fases de proyecto, construcción, mantenimiento y conservación. Es una normativa basada en prestaciones. Por lo tanto, el CTE va a regular el diseño y cálculo de la nave industrial.

En los apartados siguientes se describen detalladamente los procedimientos seguidos acompañados de explicaciones, dibujos y resultados.

2. CÁLCULO DE LA MARQUESINA

2.1 Características

- **Parcela**

- Superficie de cubrición: 880 m²
- Emplazamiento: carretera Na-134 km 15 término municipal de Arguedas (Navarra)
- Zona eólica: B
- Tensión admisible del terreno: 2 kg/cm²

- **Marquesina**

- Material de la estructura: acero S 275 JR
- Tipo de estructura: entramado de cerchas
- Anchura marquesina: 20 metros
- Longitud de la marquesina: 44 metros
- Altura de los pilares: 7,40 metros
- Separación entre correas de cubierta: 1.66 metros

El cálculo de la marquesina se realizará por partes, empezando por el cálculo de las correas, y avanzando parte por parte hasta concluir con el cálculo de las cerchas principales, ya que el cálculo de la estructura completa, sería complejo y podría dar lugar a errores.

De esta forma, las reacciones de cada una de las etapas de cálculo, serán las acciones que actúen en la siguiente etapa.

2.2 ACCIONES CONSIDERADAS

2.2.1 ACCIONES PERMANENTES

- **Pesos Propios**

Marquesina

- Paneles de acero de 0,7 mm de espesor: 0,06 kN/m²
- Correas de cubierta Dependerá del perfil escogido
- Peso propio entramado Es aportado por el programa Metal 3D

2.2.2 ACCIONES VARIABLES

- **Sobrecarga de uso**

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Los valores característicos según la tabla 3.1 del SE-AE son:

- Para la marquesina: Cubiertas con inclinación inferior a 20°: 1 kN/m²

- **Sobrecarga de viento**

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

q_e Presión estática de viento.

q_b Presión dinámica de viento.

c_e Coeficiente de exposición

c_p Coeficiente de presión.

- **Presión dinámica del viento**

De acuerdo al anejo D del DB SE-AE, el emplazamiento de la estación de servicio se encuentra en la zona B, siendo la velocidad básica del viento de 27 m/s.



La presión dinámica del viento se calcula como:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v$$

Siendo:

δ : Densidad del aire 1,25 kg/m²

v_b : Velocidad básica del viento

Por lo tanto:

$$q_b = 0,5 \cdot 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(27 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 455,625 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$q_b = 45,5625 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Según en anejo D del DB SE-AE cogemos $q_b = 0,45 \text{ kN/m}^2$

- **Coefficiente de exposición**

El coeficiente de exposición c_e para alturas sobre el terreno, z , no mayores de 200m, puede determinarse con la expresión:

$$c_e = F \cdot (F + 7 k)$$

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L)$$

Siendo k , L , Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2 del anejo D del DB SE-AE.

A partir de la tabla D.2 del anejo D del DB SE-AE de los coeficientes para tipos de entorno, siendo en este caso el entorno II Zona urbana en general, industrial o forestal, obtenemos los coeficientes k , L (m), Z (m).

$$k = 0,17$$

$$L = 0,01 \text{ m}$$

$$Z = 2,0 \text{ m}$$

Para los paramentos verticales tomo una “ z ” igual a la altura de los pilares.

$$z = 7,40 \text{ m.}$$

Una vez obtenidos estos valores, se calcula F

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L)$$

$$z = 7,4 \text{ m} > Z = 2 \text{ m}$$

$$F = 0,17 \ln (7,4/0,01)$$

$$F = 1,1137$$

Al obtener F , podemos calcular c_e :

$$c_e = F \cdot (F + 7 k)$$

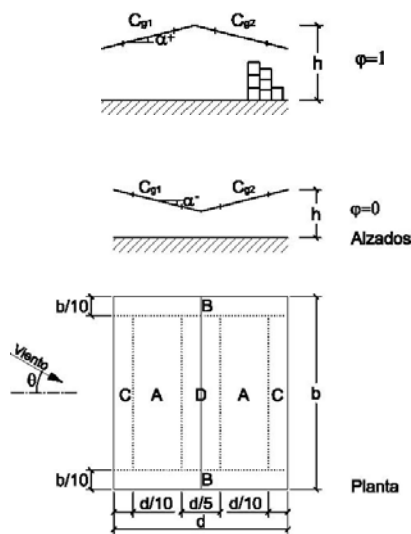
$$c_e = 1,1137 \cdot (1,1137 + 7 \cdot 0,17)$$

$$c_e = 2,565$$

- **Coefficientes de presión exterior**

Los coeficientes de presión exterior o eólico, c_p , dependen de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia. En este caso tenemos dos coeficientes a considerar, uno como marquesina a dos aguas, y el segundo como cubierta a dos aguas, se calcularán los coeficientes de presión para los dos casos.

Tabla D.11 Marquesinas a dos aguas



A partir de la tabla D.11 Marquesinas a dos aguas, podemos obtener los valores del coeficiente c_p por zonas según figura, tomamos pendiente de 5° y consideramos que hay obstrucción provocada por el edificio auxiliar:

A: 0,6

B: 1,8

C: 1,3

D: 0,4

Puesto que hay que considerar el viento en todas las direcciones, consideraremos solo que hay dos zonas:

- La zona A que abarca el centro de la marquesina, con un $c_p = 0,6$
- La zona B, que compone todo el perímetro de la marquesina (que está en forma de voladizo) con un $c_p = 1,8$

Es decir, a efectos de cálculo, se ha considerado en la zona C un coeficiente de presión de 1,8 y la superficie sobre la que se aplica son los 4 metros que hay en voladizo.

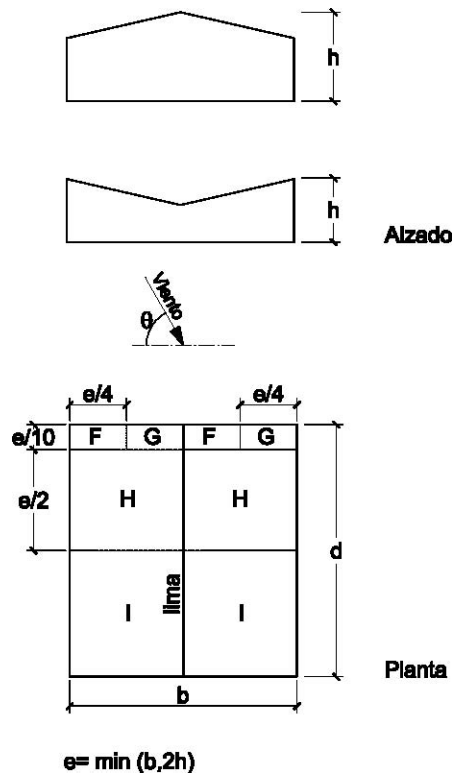
Esto se realiza ya que el coeficiente de presión exterior en la zona B es mayor que el de la zona C, y de esta forma trabajamos del lado de la seguridad.

Así pues, trabajaremos con dos hipótesis:

- Para la zona A tenemos un $q_e = 0,69 \text{ kN/m}^2$
- Para la zona B tenemos un $q_e = 1,62 \text{ kN/m}^2$

Tabla D.6 Cubierta a dos aguas

b) dirección del viento $45^\circ \leq \Phi \leq 135^\circ$



A partir de la tabla D.6 cubierta a dos aguas, podemos obtener los valores del coeficiente c_p por zonas según figura, tomamos pendiente de 5°:

H: -0,7

I: -0,5

F: -1,6

G: -1,3

A efectos de cálculo, solo son relevantes los valores de coeficiente de presión para las zonas H e I, ya que la superficie que abarca en este caso las zonas F y H son muy pequeñas.

Trabajaremos con otras dos hipótesis:

- Para la zona H tenemos un $q_e = 0,808 \text{ kN/m}^2$
- Para la zona I tenemos un $q_e = 0,692 \text{ kN/m}^2$

Además, puesto que hay que considerar el viento también en la dirección opuesta, en la cual los parámetros H e I se intercambian, bastará con considerar solamente un coeficiente de presión de $0,808 \text{ kN/m}^2$ para toda la marquesina.

Así pues, trabajaremos con tres hipótesis en total, habrá que realizar dos cálculos diferentes, uno para el caso de marquesina, y el segundo para el caso de cubierta a dos aguas. Por el hecho de tratarse de una marquesina, hay que considerar las cargas de viento tanto a presión como a succión, es decir, habrá que considerar los coeficientes de presión antes calculados tanto en positivo como en negativo.

- **Sobrecarga de nieve**

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

μ coeficiente de forma de la cubierta

s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal

Tomamos de la tabla E.2 del DB SE-AE el valor s_k .

$$s_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

El coeficiente de forma en la marquesina, al estar rodeada de un panel de acero de 2,3 metros de altura, será de 2,0, en los lados en lo que hay pendiente.

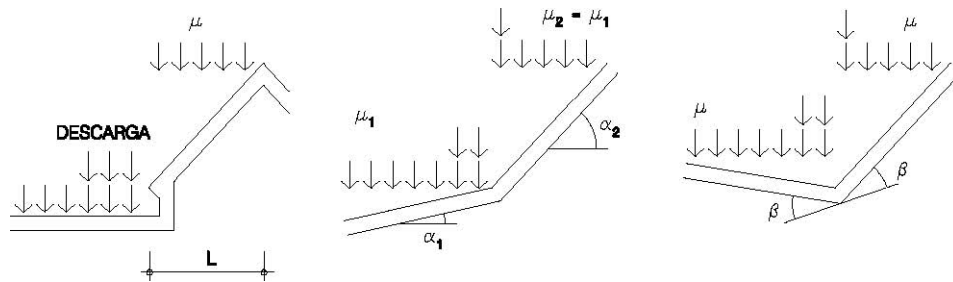


Figura 1: Coeficiente de forma en faldones

Con estos datos la carga de nieve sobre la marquesina será:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 2 \cdot 0,5 = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

2.2.3 ACCIONES ACCIDENTALES

- Sismo

La normativa sismorresistente NCSE-02 tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración sísmica en un proyecto. Tiene como finalidad evitar pérdidas humanas y reducir el daño y coste económico que puedan ocasionar terremotos futuros.

La edificación de este proyecto se denomina de importancia normal, es decir, aquella cuya destrucción por terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni tenga efectos catastróficos. Según el mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE- 02, Pamplona y su comarca, en la que está la Estacio de Servicio, está situada en una zona con una aceleración sísmica de 0,04g por lo que la norma no es de obligado cumplimiento, no la tendremos en cuenta para realizar los cálculos.

2.3 CÁLCULO DE LAS CORREAS

2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CORREAS

Las correas de cubierta son elementos resistentes que forman parte de la estructura y son las encargadas de soportar el peso de cerramiento, en nuestro caso de paneles de acero, que se coloca y fija sobre las correas, previamente soldadas a las cerchas de la estructura, además de las acciones que actúan sobre esta parte del edificio.

En el caso de este proyecto, la estructura del cerramiento de cubierta de la nave se realiza mediante correas colocadas en dirección longitudinal a la estructura de la marquesina para poder sujetar los paneles que conforman el cerramiento.

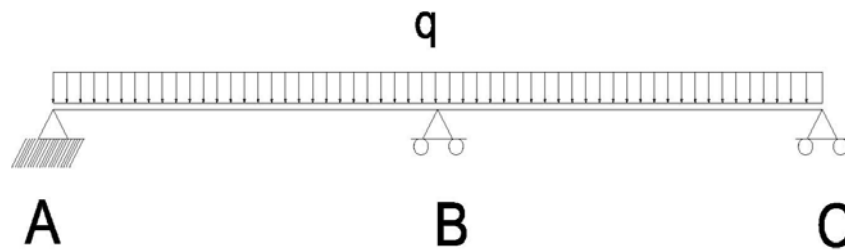


Figura 2: Distribución de fuerzas y apoyos en las correas

Pueden darse tres casos distintos de solicitaciones para las correas, aquellas que tengan una parte en voladizo, y otra entre pilares (interior), las que se encuentran siempre en voladizo, y las que están en interior, se calcularán los tres casos.

2.3.2 DISPOSICIÓN DE LAS CORREAS

Para calcular la distancia de separación de las correas se tiene en cuenta que la posición de estas, coincide con los montantes de las cerchas sobre las que van apoyadas y que las correas estén todas a la misma distancia.

Así pues como las distancias entre los montantes de las cerchas longitudinales y transversales se han diseñado para que coincidan, y así aprovecharlos al máximo, las correas distaran entre sí, 1,66 metros. En el caso de las correas de cumbrera, y las perimetrales, las distancias varían, tal y como se puede ver en los planos de la marquesina.

Las correas irán apoyadas en tres cerchas transversales, excepto una que se colocara sobre 4 cerchas (a efectos de cálculo, esta estará menos solicitada). Dichas cerchas transversales están separadas por 4 metros con lo que tendremos las siguientes correas:

- 56 correas de 8 metros
- 14 correas de 12 metros

2.3.3 CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA

Acciones permanentes

Peso propio de la cubierta (panel acero 0,7 mm) 0.06 kN/m²

Peso propio de las correas Depende del perfil

Acciones variables

Sobrecarga de nieve 1 kN/m²

Sobrecarga de viento

Distinguimos cuatro tipos, tres para el caso de marquesina, y el último para el caso de cubierta:

- Voladizo-Voladizo +/- 1,62 - +/-1,62 kN/m²
- Voladizo-Interior +/- 1,62 - +/-0,69 kN/m²

- Interior-Interior $\pm 0,69$ - $\pm 0,69$ kN/m²
- Cubierta $\pm 0,808$ kN/m²

Sobrecarga de uso 1 kN/m²

Todas estas cargas se multiplican por la distancia entre correas (1,66 m) para transformarlas de cargas superficiales a cargas lineales.

Se introducen los valores en el programa Cype Ingenieros, en el módulo Nuevo Metal 3D, con todas las variables posibles, y el resultado es que con un perfil de la serie IPE 160, es suficiente para soportar las cargas.

Las reacciones en toneladas (t) en las correas según la figura 2 (2.3.1 descripción de las correas), son:

En el caso de las acciones permanentes y las acciones de nieve y sobrecarga, que no varían según la posición:

Reacciones	Carga permanente	Sobrecarga de Nieve	Sobrecarga de uso
A	0,55	0,25	0,25
B	0,183	0,829	0,829
C	0,055	0,25	0,25

Para la carga de viento, depende tanto de si consideramos si la carga es a presión o succión, como de la posición de las correas:

CASO DE MARQUESINA

	Voladizo Voladizo positivo	Voladizo Voladizo negativo	Voladizo Interior positivo	Voladizo Interior negativo	Interior Interior positivo	Interior Interior negativo
A	0,403	-0,403	0,441	-0,441	0,173	-0,173
B	1,338	-1,338	0,957	-0,957	0,574	-0,574
C	0,403	-0,403	0,135	-0,135	0,173	-0,173

CASO DE CUBIERTA

	Viento positivo	Viento negativo
A	0,201	-0,201
B	0,669	-0,669
C	0,201	-0,201

Como ya he dicho, estas reacciones, se transforman ahora en acciones que actúan sobre las cerchas en las que se apoyan.

2.4 CÁLCULO DE LAS CERCHAS**2.4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CERCHAS**

Las cerchas son los elementos que dan la forma y la resistencia necesaria a la marquesina, para poder aguantar todas las cargas que tendrá que soportar.

La marquesina constará de varios tipos de cerchas, los voladizos serán cerchas de tipo Pratt, mientras que el resto serán de tipo Warren compuestas, de diferentes tamaños. Todas ellas estarán formadas por perfiles cuadrados huecos de diferentes tamaños y secciones

2.4.2 CÁLCULO DE LAS CERCHAS

El proceso de cálculo que se va a seguir es el siguiente:

- En primer lugar se va a calcular, la cercha de borde longitudinal (cercha 1).
- La segunda cercha que se va a calcular es la cercha transversal que se encuentra en los bordes de la marquesina (cercha 2).
- Luego se calculan las cerchas transversales interiores, diferenciando las que van apoyadas en los pilares, de las que no.
- Por último se calculan las cerchas longitudinales.

Se sigue este orden, para conseguir que las reacciones de una cercha sean las cargas en la siguiente.

Posteriormente, se calculará la estructura al completo, con las cuatro hipótesis de viento, para comprobar los desplazamientos máximos, y para calcular los perfiles de los pilares y los elementos de cimentación.

• Cercha 1

Como ya he indicado, esta cercha es la de borde longitudinal, que irá apoyada en las cerchas transversales, es una cercha tipo Warren.

La única fuerza que soporta esta cercha es el viento lateral, ya que su función es arriostrar la estructura de la marquesina.

La flecha de todos los elementos es la que indica el Código Técnico es decir, la luz partido por 300 y el pandeo varía en función de si nos referimos al cordón superior ($\beta = 2$ para el plano perpendicular a la cercha, y $\beta = 1$ para el plano de la cercha) o al inferior ($\beta = 3$ para el plano perpendicular a la cercha, y $\beta = 1$ para el plano de la cercha).

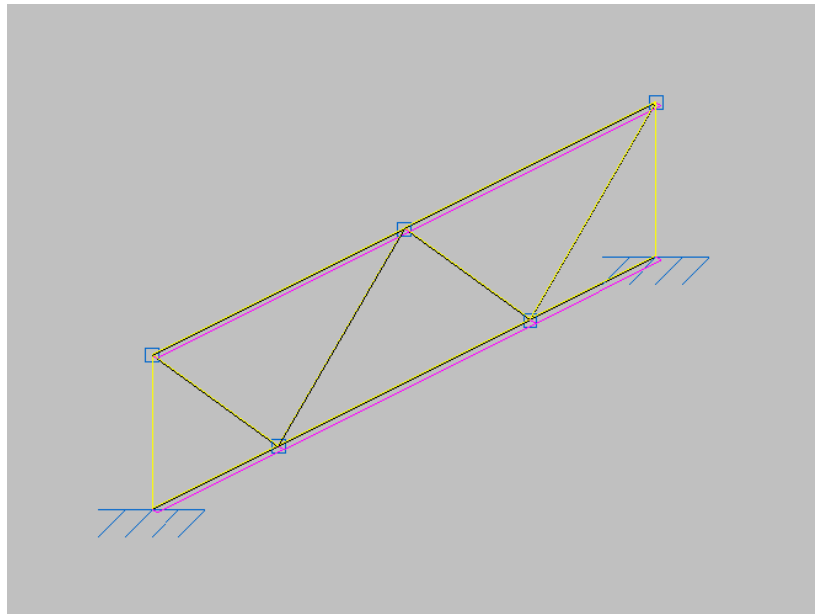


Figura 3: Cercha 1

Las reacciones al ser la geometría y las cargas simétricas, serán iguales en los dos apoyos, y al tener solo viento lateral, y peso propio las reacciones son:

Peso propio: 0,055 t en dirección z (hacia abajo)

Viento lateral 0,179 t en dirección x (apunta hacia el centro de la marquesina)

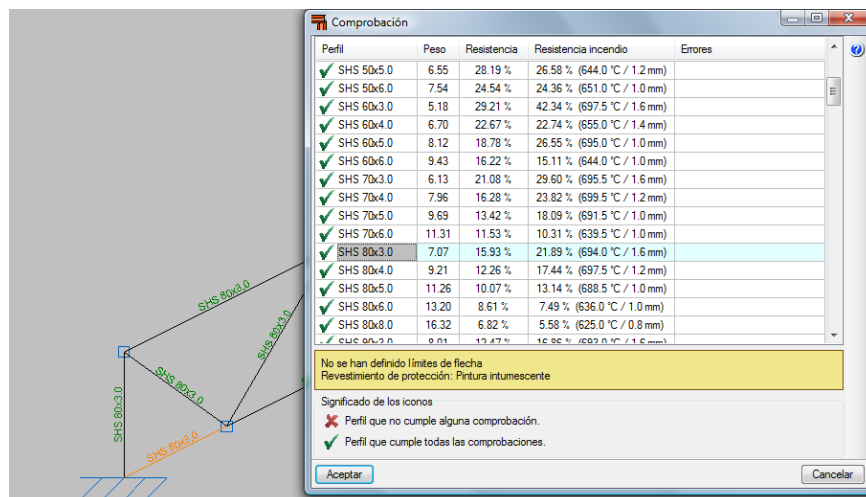


Figura 4: Perfil de la cercha 1

Podemos ver en la imagen que la cercha está sobre dimensionada, esto es para facilitar la unión con el resto de la estructura, y debido a que la función de esta es reducir los desplazamientos de los voladizos de la marquesina.

El perfil elegido es similar al de la siguiente cercha, concretamente un SHS 80x3.

- **Cercha 2**

Esta segunda cercha, va apoyada sobre las cerchas longitudinales, a las que se fija en dos puntos del montante, soporta las cargas de las correas, y de las cerchas longitudinales que hacen esquina.

Para esta cercha tenemos dos tipos de carga, dependiendo de la hipótesis que se elija, los dos se resuelven de la misma forma, así que se explicará y adjuntarán imágenes de la forma en voladizo, puesto que las cargas de viento son mayores.

En primer lugar se define la geometría de la cercha, definiendo el tipo de perfil elegido, definiendo el pandeo y la flecha límite de las barras.

La flecha límite será para todas las barras la misma, concretamente la luz partido por 300, como indica el CTE.

En el caso del pandeo hay que distinguir a que parte de la cercha nos estamos refiriendo.

Tendremos un $\beta = 3$ para los cordones superior e inferior en el plano perpendicular a la cercha, y un $\beta = 1$ en el plano de la cercha. Esto es debido a que las correas van apoyadas en este cordón y dividen a la correa en 3 partes.

Para el resto de la cercha el coeficiente de pandeo será 1.

Posteriormente se introducen las cargas sobre los nudos, y barras, sin olvidar que hay que introducir la carga de viento tanto en positivo como en negativo.

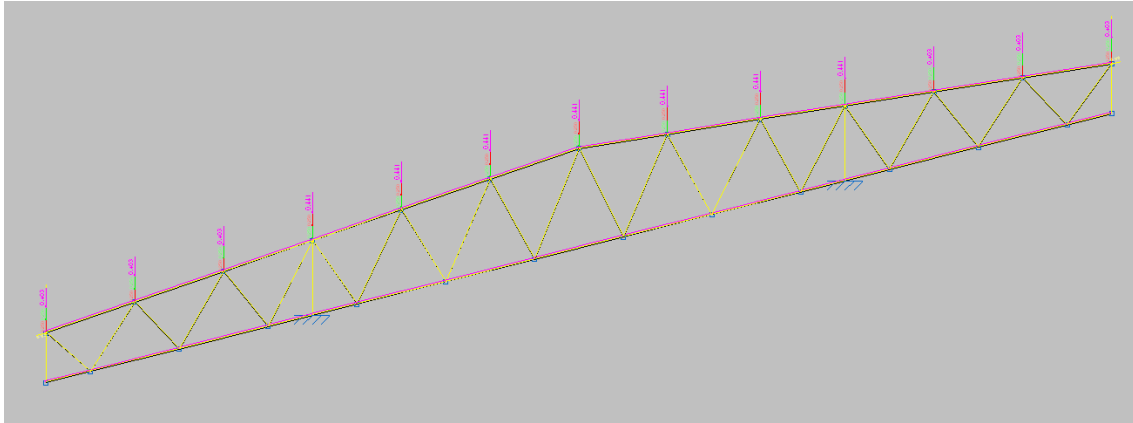


Figura 5: Cercha 2

Una vez introducidas las cargas basta con calcular la estructura y comprobar que las barras resisten las cargas introducidas.

Perfil	Peso	Resistencia	Flecha	Resistencia incendio	Errores
✗ SHS 70x4.0	7.96	214.86 %	8.77 %	79.94 % (475.0 °C / 1.0 mm)	
✗ SHS 70x5.0	9.69	176.09 %	7.50 %	93.57 % (561.0 °C / 0.6 mm)	
✗ SHS 70x6.0	11.31	150.70 %	6.69 %	63.88 % (513.0 °C / 0.6 mm)	
✗ SHS 80x3.0	7.07	212.77 %	7.19 %	85.51 % (500.0 °C / 1.2 mm)	
✗ SHS 80x4.0	9.21	163.65 %	5.69 %	77.10 % (537.0 °C / 0.8 mm)	
✗ SHS 80x5.0	11.26	134.30 %	4.82 %	70.42 % (558.5 °C / 0.6 mm)	
✗ SHS 80x6.0	13.20	114.83 %	4.26 %	87.12 % (623.5 °C / 0.4 mm)	
✓ SHS 80x8.0	16.32	91.11 %	3.80 %	46.31 % (552.5 °C / 0.4 mm)	
✗ SHS 90x3.0	8.01	169.93 %	4.96 %	85.60 % (551.0 °C / 1.0 mm)	
✗ SHS 90x4.0	10.47	130.32 %	3.90 %	94.47 % (615.5 °C / 0.6 mm)	
✗ SHS 90x5.0	12.83	106.63 %	3.28 %	55.33 % (556.5 °C / 0.6 mm)	
✓ SHS 90x6.0	15.08	90.89 %	2.87 %	68.02 % (621.5 °C / 0.4 mm)	
✓ SHS 90x8.0	18.83	71.66 %	2.51 %	35.75 % (549.0 °C / 0.4 mm)	
✗ SHS 100x3.0	8.95	139.32 %	3.56 %	99.00 % (612.0 °C / 0.8 mm)	
✗ SHS 100x4.0	11.73	106.60 %	2.79 %	76.76 % (614.5 °C / 0.6 mm)	
✓ SHS 100x5.0	14.40	87.01 %	2.33 %	85.92 % (663.5 °C / 0.4 mm)	
✓ SHS 100x6.0	16.96	73.99 %	2.03 %	54.80 % (619.5 °C / 0.4 mm)	
✓ SHS 100x8.0	21.34	58.04 %	1.74 %	28.55 % (546.0 °C / 0.4 mm)	

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Significado de los iconos

- ✗ Perfil que no cumple alguna comprobación.
- ✓ Perfil que cumple todas las comprobaciones.

Aceptar Cancelar

Figura 6: Perfil cercha 2

Como se ve en la imagen, el primer perfil que soporta estas cargas, es el SHS 80x8 de la serie Cold Formed SHS, con un aprovechamiento a resistencia y flecha de 91,11 % y 3,8 % respectivamente, y una resistencia a incendio de 46,31.

Para el caso de viento con hipótesis de cubierta a dos aguas el proceso sería el mismo, además el perfil resultante en ambos casos también es el mismo.

Las reacciones, al tratarse de una estructura simétrica, con cargas también simétricas, serán igual en los dos apoyos. Recuerdo que estas reacciones posteriormente serán las cargas en las cerchas longitudinales son:

Para las acciones de carga permanente, nieve y sobrecarga, que no difieren según la carga de viento:

Reacciones	Dirección	Carga permanente	Nieve	Sobrecarga de uso
R2	X	-	-	-
	Y	0,296	0,764	0,764
	Z	0,766	1,623	1,623

Para las cargas de viento:

Reacciones	Dirección	Hipótesis marquesina	Hipótesis cubierta
R2	X	-1,101	-1,101
	Y	1,130	0,613
	Z	+/- 2,749	+/- 1,305

Todas las reacciones en toneladas (t).

- **Cercha 3**

Esta cercha recibe las mismas cargas que la anterior, y va apoyada también sobre las cerchas longitudinales (excepto dos que van a los pilares), de las cuales usa los montantes para fijarse correctamente, la única diferencia de esta cercha con la anterior es la geometría de la misma.

Al igual que en el caso anterior tenemos que considerar las dos hipótesis (marquesina y cubierta) y además, habrá que distinguir las que se apoyan en los pilares, y las que se apoyan en las cerchas, ya que las cargas (caso de marquesina) que reciben son diferentes, y los perfiles también. Se detallan las uniones de ambas cerchas en los planos de la marquesina.

Los coeficientes de pandeo y las condiciones de flecha en este caso, son los mismos que en el anterior, puesto que la geometría de las cerchas es muy similar.

En primer lugar, defino la hipótesis de la marquesina:

- En primer lugar hay que calcular la cercha, para los casos en los que está más próximo a los extremos, ya que entonces, las cargas que actúan sobre ella son las reacciones de voladizo-interior, además son las cargas más altas que tendrá que soportar.
- En segundo lugar consideramos el resto de las cerchas transversales, sobre las que actúan las reacciones de interior-interior.

En ambos casos, en la parte de la cercha que se encuentre en voladizo las cargas serán igual a las reacciones de voladizo-voladizo.

Puesto que los dos métodos de cálculo serán los mismos, y sobre la primera, las cargas son mayores solo se detallará esta.

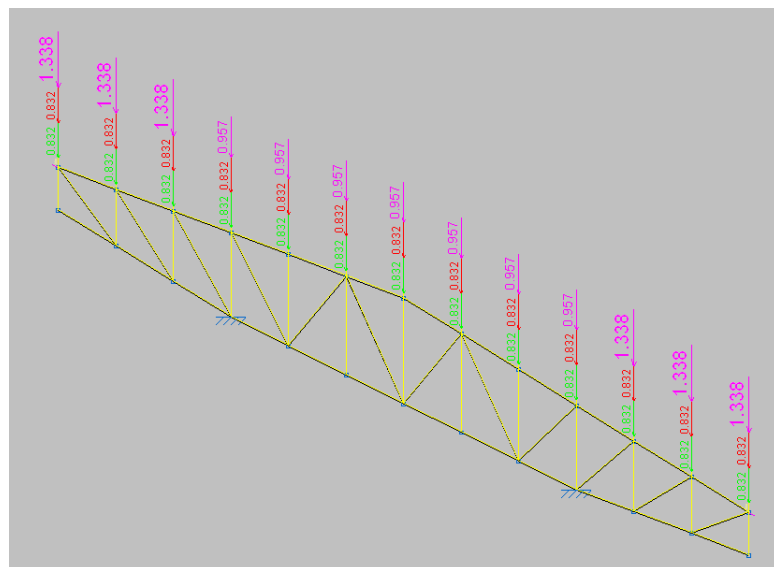


Figura 6: Cercha 3, hipótesis marquesina

Aquí podemos ver la geometría de las cerchas, con el estado de carga de voladizo-interior.

Para el caso de cubierta a dos aguas el estado de cargas es igual en todas las cerchas transversales, y será el siguiente:

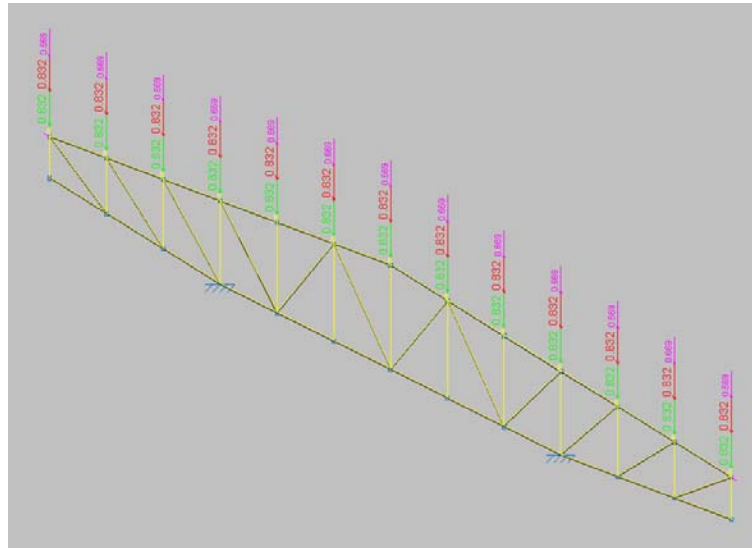


Figura 7: Cercha 3, hipótesis cubierta a dos aguas

Para elegir el perfil adecuado calculamos la estructura, con el estado de cargas primero (ya que es superior) y el resultado que nos da, es que valdría con un perfil SHS 110x6, sin embargo elijo un perfil superior, el SHS 110x8, debido a que, como veremos más adelante, en el cálculo de toda la estructura, con este perfil los desplazamientos de las cerchas son menores.

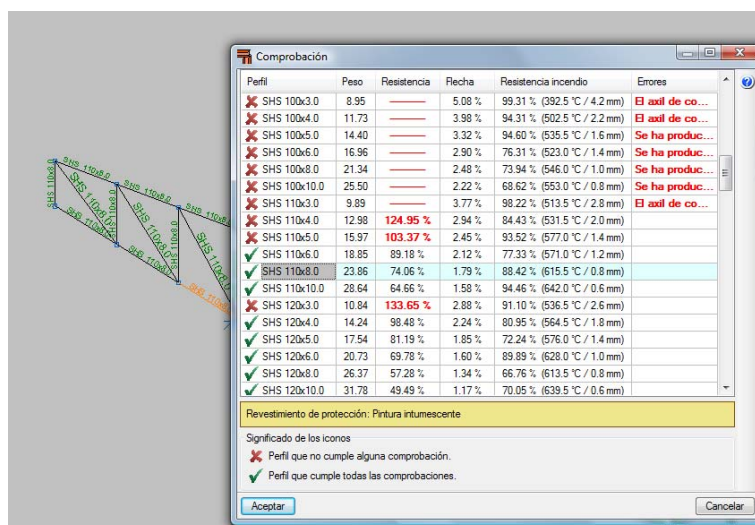


Figura 8: Perfil cercha 3

Podemos ver en la imagen que el aprovechamiento a resistencia y flecha es un 74,06 % y un 1,79 % respectivamente, mientras que la resistencia a incendio es de un 88,42 %.

Las reacciones (también hay simetría) son las siguientes:

Para las cargas permanente, de nieve y sobrecargas de uso:

Reacciones	Dirección	Carga permanente	Nieve	Sobrecarga de uso
R2	X	-0,738	-2,142	-2,142
	Z	2,350	5,408	5,408

Para las hipótesis de viento:

Reacciones	Dirección	Hipótesis marquesina		Hipótesis cubierta
		Interior- Interior	Voladizo-Interior	
R2	X	-4,938	-4,220	-1,782
	Z	+/- 6,023	+/- 7,364	+/- 4,349

Todas las reacciones en toneladas (t), estas reacciones serán las que actúen como cargas en las cerchas longitudinales.

- **Cercha 4**

Se trata de las cerchas longitudinales (cerchas principales) sobre las que van apoyadas todas las demás, el método de cálculo es el mismo, se define la geometría y el tipo de perfil, y los coeficientes de pandeo y flecha, que en este caso serán:

Flecha: como en todos los casos anteriores, la flecha será la luz partido por 300.

Coeficientes de pandeo: distinguiremos entre los cordones inferior y superior, con un coeficiente de pandeo $\beta=2$ en el plano perpendicular al la cercha, y un $\beta=1$ en el de la cercha, y el resto de elementos de la cercha (montantes y diagonales) con un coeficiente de pandeo en ambos planos de $\beta=1$.

Las cargas que tendremos que considerar sobre estas cerchas, son las reacciones de las cerchas transversales (las números 2 y 3), ya que para calcular estas se han considerado las reacciones en los elementos anteriores.

Así pues tenemos dos estados de carga, uno como hipótesis de marquesina (considerando las diferentes cerchas transversales 3 que intervienen) y otro para la hipótesis de de cubierta a dos aguas (en el que las reacciones de las cerchas transversales 3 son siempre las mismas).

Se detalla solo el caso de mayores esfuerzos, puesto que si soporta este, también lo hará con el resto. Este caso es con la hipótesis de marquesina.

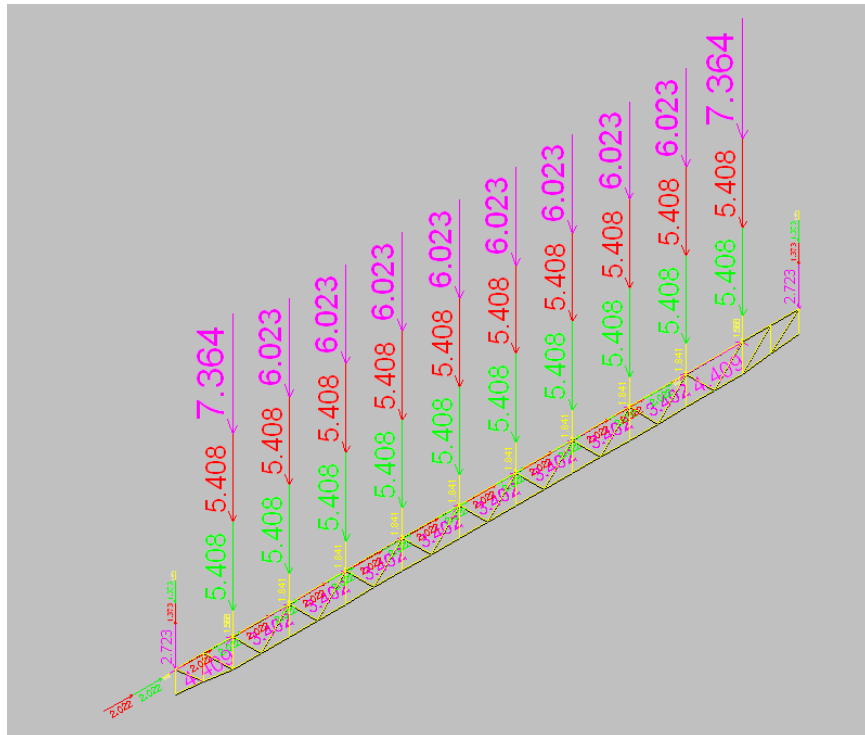
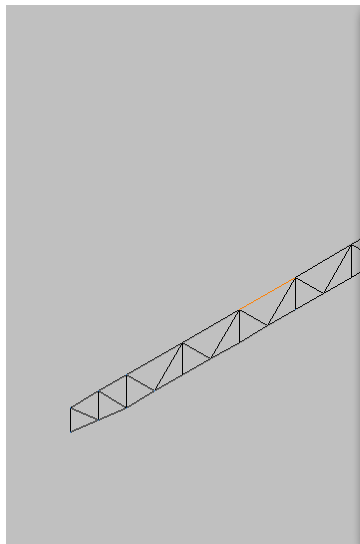


Figura 9: Cercha 4

Una vez introducidos todos estos parámetros, calculamos la estructura para comprobar si el perfil elegido es válido, en caso de no serlo, se seleccionará uno que si cumpla con las condiciones de cálculo.



Perfil	Peso	Resistencia	Flecha	Resistencia incendio	Errores
✗ SHS 200x6.0	35.80	174.29 %	20.59 %	79.18 % (498.0 °C / 0.6 mm)	
✗ SHS 200x8.0	46.46	136.70 %	16.38 %	75.49 % (534.5 °C / 0.4 mm)	
✗ SHS 200x10.0	56.90	113.53 %	13.76 %	49.36 % (473.5 °C / 0.4 mm)	
✗ SHS 200x12.0	65.87	100.59 %	12.41 %	99.17 % (620.5 °C / 0.2 mm)	
✓ SHS 200x12.5	68.21	97.63 %	12.08 %	89.93 % (610.5 °C / 0.2 mm)	
✗ SHS 220x4.0	26.80	—	22.09 %	92.79 % (340.0 °C / 1.6 mm)	El axil de c...
✗ SHS 220x5.0	33.24	—	18.01 %	70.05 % (320.0 °C / 1.4 mm)	El axil de c...
✗ SHS 220x6.0	39.57	139.67 %	15.30 %	62.38 % (497.0 °C / 0.6 mm)	
✗ SHS 220x8.0	51.49	108.89 %	12.10 %	58.70 % (533.5 °C / 0.4 mm)	
✓ SHS 220x10.0	63.18	89.79 %	10.11 %	38.35 % (472.0 °C / 0.4 mm)	
✓ SHS 220x12.0	73.41	78.79 %	9.04 %	75.13 % (619.0 °C / 0.2 mm)	
✓ SHS 220x12.5	76.06	76.35 %	8.79 %	68.06 % (608.5 °C / 0.2 mm)	
✗ SHS 250x4.0	30.57	216.13 %	14.92 %	74.16 % (340.0 °C / 1.6 mm)	
✗ SHS 250x5.0	37.95	157.74 %	12.13 %	53.17 % (319.5 °C / 1.4 mm)	
✗ SHS 250x6.0	45.22	131.63 %	10.28 %	44.23 % (313.5 °C / 1.2 mm)	
✓ SHS 250x8.0	59.02	81.84 %	8.07 %	42.79 % (532.5 °C / 0.4 mm)	
✓ SHS 250x10.0	72.60	67.10 %	6.71 %	84.47 % (661.5 °C / 0.2 mm)	
✓ SHS 250x12.0	84.71	58.31 %	5.94 %	52.98 % (617.0 °C / 0.2 mm)	

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Significado de los iconos
 ✗ Perfil que no cumple alguna comprobación.
 ✓ Perfil que cumple todas las comprobaciones.

Aceptar Cancelar

Figura 10: Perfil cercha 4

Aquí podemos ver que la sección más solicitada de la cercha cumple con un perfil SHS 200x12,5 con un aprovechamiento de resistencia del 97,63% y un 12,08% de flecha.

La resistencia a incendio es de un 89,93 %.

Luego el perfil elegido será el SHS 200x12,5 de la serie Cold Formed SHS.

2.5 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA COMPLETA

El hecho de que cada elemento que compone la estructura de la marquesina aguante las cargas a las que está sometido, no garantiza, que la estructura completa lo haga, hay que realizar el cálculo de la estructura teniendo en cuenta las cuatro hipótesis de viento que se pueden dar, que son dos para el caso de marquesina, y otras dos para el caso de cubierta a dos aguas, debido a que hay que considerar la acción de viento tanto a subpresión como a presión.

En primer lugar hay que definir la geometría que tiene la estructura de marquesina, indicando el tipo de perfil de cada cercha, que será el que nos ha aportado el cálculo de cada cercha por separado, y los valores tanto de flecha como de coeficientes de pandeo, que serán los mismos que se han considerado antes.

Además de las cerchas y correas ya calculadas, hay que añadir al diseño, unos tirantes que se colocan en cruz, rodeando toda la marquesina, por la zona que se encuentra en voladizo,

y entre las cerchas transversales centrales, estos elementos tienen la función de absorber cargas laterales, y aportar mayor rigidez a la estructura global.

El diseño de la marquesina, a falta de añadir las correas, queda del siguiente modo:

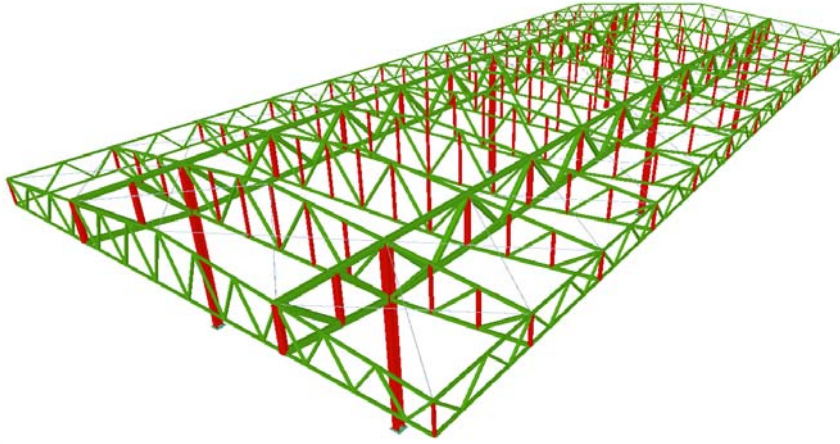


Figura 11: entramado completo de cerchas

Como se observa en la figura, en las partes de la estructura que se encuentran en voladizo, se han colocado unas cruces de San Andrés, con el fin de que estas absorban las fuerzas provocadas por el viento, su finalidad es solo la de aportar mayor rigidez estructural.

El perfil seleccionado para estas cruces es un perfil en L de 40x40x4 mm.

En el dibujo no se han colocado las correas, ya que para el cálculo, se utilizan las reacciones que se obtienen en estas como forma de obtener las cargas lineales sobre las cerchas transversales.

El siguiente paso del cálculo, es introducir las cargas lineales, que como ya he dicho, son las reacciones obtenidas las correas.

Estas reacciones son cargas puntuales colocadas cada 1.66 metros en las cerchas transversales, para obtener la carga lineal, basta con dividir el valor de dichas reacciones por la longitud sobre la que actúan, en este caso 1.66 metros.

Una vez introducidas las distintas hipótesis de cargas:

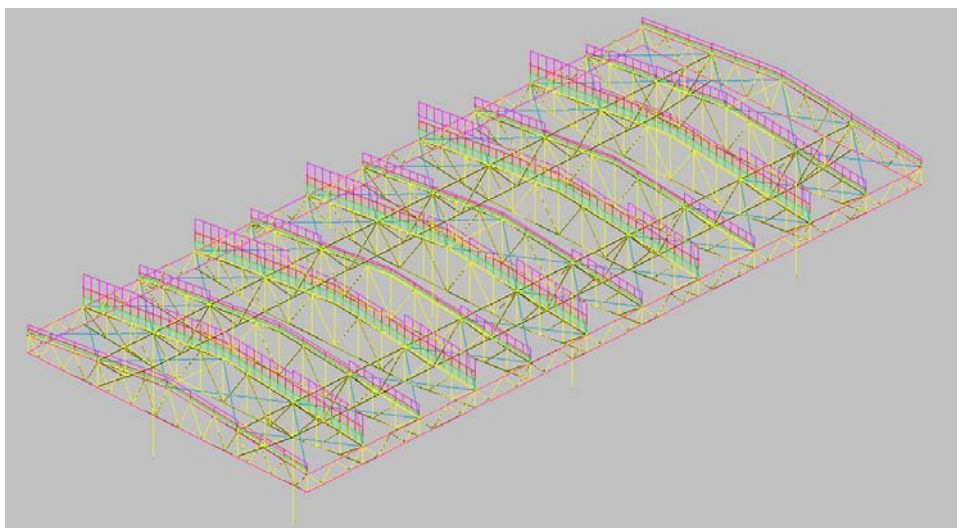


Figura12: Marquesina con viento positivo

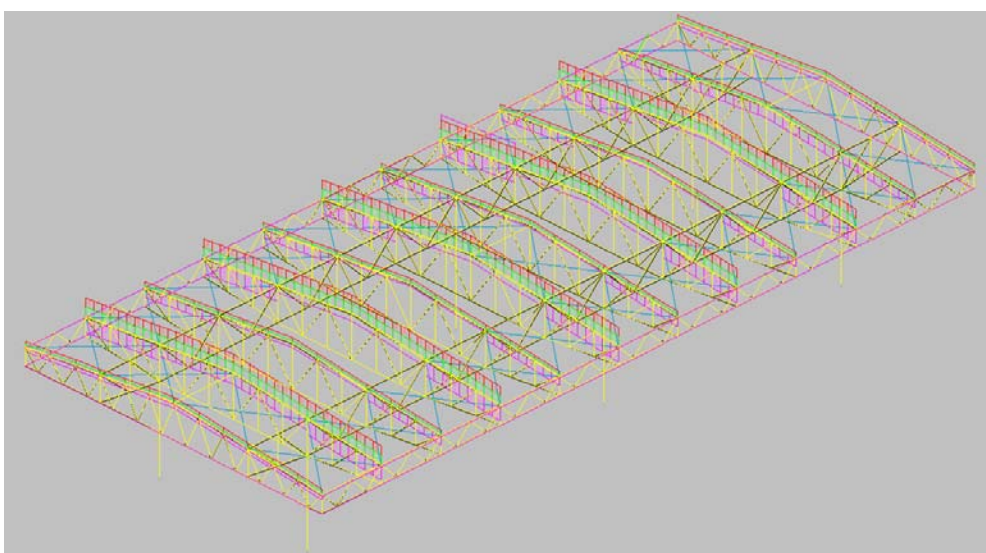


Figura 13: Marquesina con viento negativo

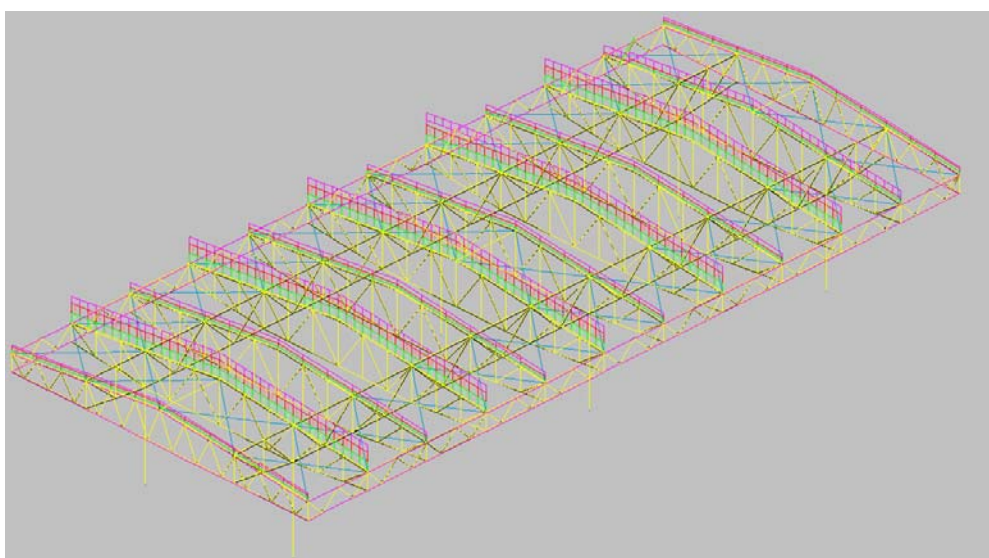


Figura14: Cubierta con viento positivo

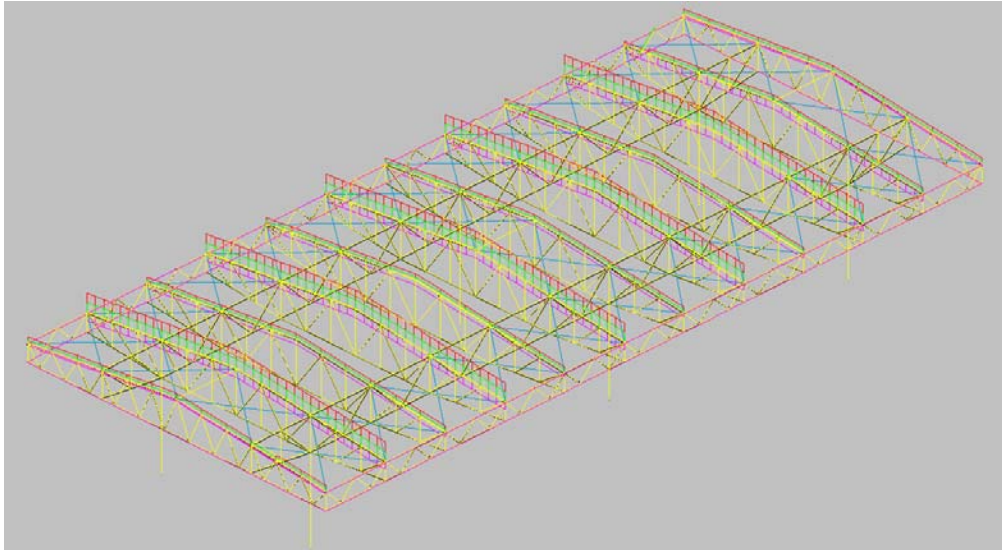


Figura15: Cubierta con viento negativo

Se calcula para los cuatro casos de cargas y se dimensiona para que los soporte.

En este cálculo obtenemos los perfiles necesarios para los pilares de la marquesina, que en este caso serán perfiles HEB 280.

Comprobación					
Perfil	Peso	Resistencia	Flecha	Resistencia incendio	Errores
✗ HE 100 B	20.41	—	171.63 %	—	El axil de comp...
✗ HE 120 B	26.69	—	89.25 %	—	El axil de comp...
✗ HE 140 B	33.76	—	51.12 %	—	El axil de comp...
✗ HE 160 B	42.63	—	30.96 %	—	El axil de comp...
✗ HE 180 B	51.26	324.29 %	20.14 %	—	No es posible c...
✗ HE 200 B	61.31	238.57 %	13.54 %	94.22 % (446.5 °C / 1.6 mm)	
✗ HE 220 B	71.44	171.21 %	9.53 %	85.89 % (516.0 °C / 1.2 mm)	
✗ HE 240 B	83.21	127.78 %	6.85 %	81.48 % (555.5 °C / 1.0 mm)	
✗ HE 260 B	92.94	100.39 %	5.17 %	62.05 % (547.5 °C / 1.0 mm)	
✓ HE 280 B	103.15	81.43 %	4.00 %	76.70 % (609.0 °C / 0.8 mm)	
✓ HE 300 B	117.04	65.62 %	3.06 %	54.66 % (592.0 °C / 0.8 mm)	
✓ HE 320 B	126.62	59.88 %	2.50 %	85.72 % (664.0 °C / 0.6 mm)	
✓ HE 340 B	134.16	56.23 %	2.10 %	72.44 % (652.0 °C / 0.6 mm)	
✓ HE 360 B	141.77	52.98 %	1.79 %	62.23 % (640.5 °C / 0.6 mm)	
✓ HE 400 B	155.27	45.76 %	1.34 %	50.21 % (623.5 °C / 0.6 mm)	
✓ HE 450 B	171.13	41.19 %	0.97 %	40.63 % (607.0 °C / 0.6 mm)	

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Significado de los iconos

✗ Perfil que no cumple alguna comprobación.

✓ Perfil que cumple todas las comprobaciones.

Aceptar Cancelar

Figura16: Perfil de los pilares

En los cuatro casos son suficientes los perfiles definidos antes, sin embargo hay que considerar que los desplazamientos no sean muy grandes, ya que estos podrían llegar a crear momentos que colapsen la estructura.

Los desplazamientos máximos de los cuatro casos, se dan en la hipótesis de marquesina con viento positivo:

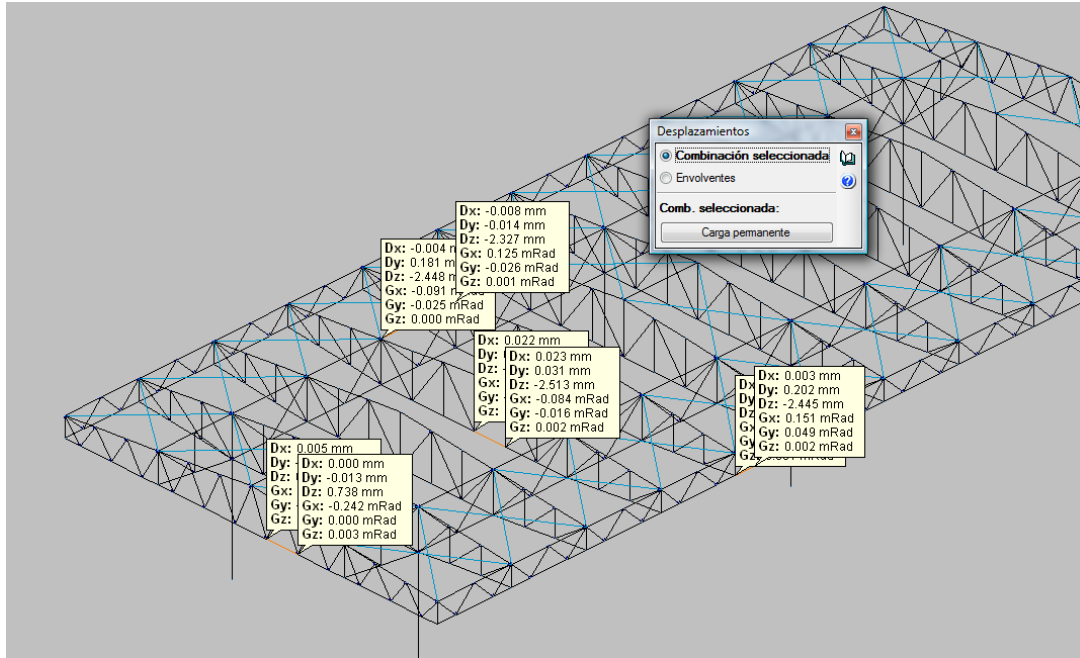


Figura17: desplazamientos máximos

Como se ve en la imagen, los desplazamientos no superan nunca los 3 mm, además los desplazamientos máximos son en el eje z, con lo cual, se puede decir que la estructura global esta bien dimensionada y soportara las cargas que le afectan.

Para el cálculo de las placas de anclaje y los cimientos, tomamos también la hipótesis de marquesina, pero en este caso, hay que considerar tanto los vientos positivos como negativos, y diseñar unas placas de anclaje y cimentación que resista ambas situaciones de carga, es decir, no basta con calcular una de ellas, hay que probar la cimentación en los dos casos.

La forma de calcularla es, en primer lugar calcular todas las cimentaciones, y sobre la que resulta más potente, se modifica de modo que se ajuste a las necesidades que hay en el proyecto, puesto que no puede interferir en la cimentación del edificio auxiliar ni en las tuberías de suministro de gasolina o gasoil.

Una vez dimensionada esta, se copian los datos en el resto de hipótesis y se verifica si con esa geometría y armado es suficiente para aguantar las cargas.

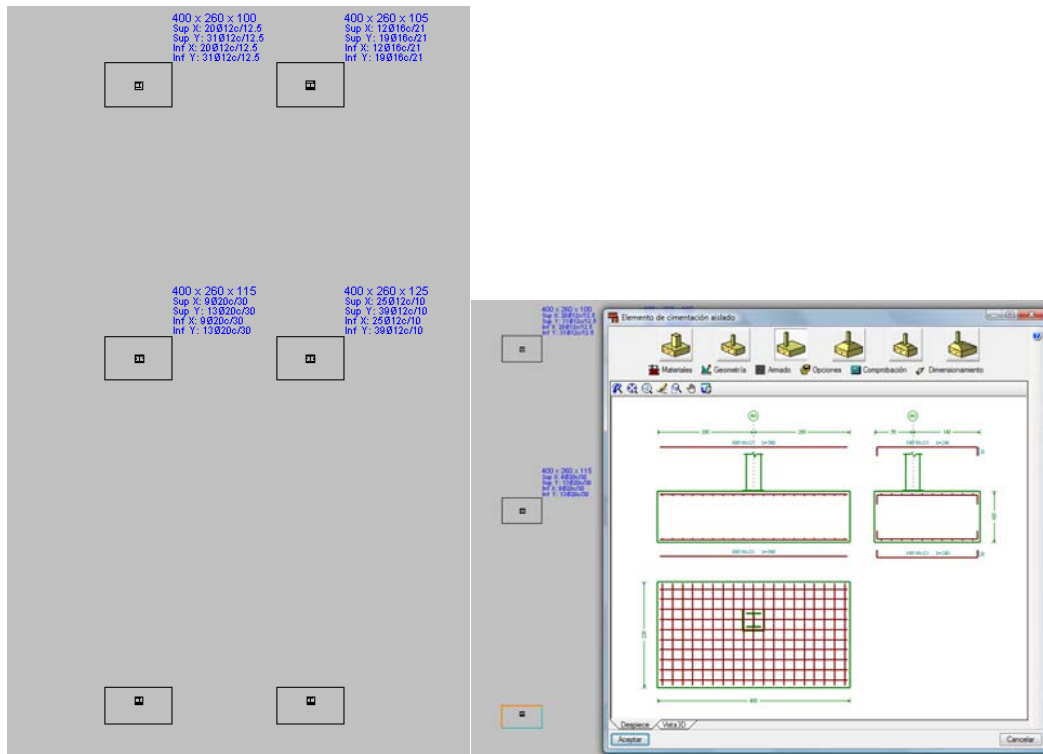


Figura18: Cimentación

Las dimensiones de cada una de los elementos de cimentación y de las placas de anclaje quedan definidos en los planos de cimentación de la marquesina.

3. CÁLCULO DEL EDIFICIO Y CUBETO PARA TANQUES

3.1 CARACTERÍSTICAS

- **Parcela**

- Superficie total del edificio: 265,69 metros
- Emplazamiento: carretera Na-134 km 15 término municipal de Arguedas (Navarra)
- Zona eólica: B
- Tensión admisible del terreno: 2 kg/cm²

- **Tienda**

- Material de la estructura: hormigón armado
- Superficie total del edificio: 265,69 metros

- Anchura: 6,3 metros
 - Longitud: 6,3 metros
 - Altura: 4 metros
 - Separación entre pilares: 5,33 metros en ambos sentidos
-
- **Cubeto para tanques**
 - Material de la estructura: hormigón armado
 - Superficie total del edificio: 111,78 metros
 - Anchura: 8,1 metros
 - Longitud: 13,8 metros
 - Altura: - 4,65 metros
 - El cubeto se realiza con 5 muros de hormigón armado

El cálculo de estas dos estructuras se realiza mediante el módulo CypeCad del programa Cype Ingenieros.

3.2 ACCIONES CONSIDERADAS

3.2.1 Acciones permanentes

- **Tienda**
 - Peso de la losa de hormigón armado Aportado por el programa CypeCad

- **Cubeto para tanques**
 - Peso de la losa de hormigón armado Aportado por el programa CypeCad

3.2.2 Acciones variables

- **Sobrecarga de uso**

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso, en este caso, al tratarse de dos edificaciones diferentes, las sobrecargas de uso variaran de una a otra:

- Para la tienda:

Losa de hormigón plana: 0,1 kN/m², y 0,35 kN/m² de cargas muertas.

- Para el cubeto de tanques

Como consideramos, que en caso de emergencia, pueden circular por el cubeto camiones de bomberos, se considerará una sobrecarga de uso de 2kN/m, y 0,2 kN/m² de cargas muertas.

- **Sobrecarga de viento**

La sobrecarga de viento para el edificio, la calcula el programa de forma automática, basta con definir la zona eólica en la que se encuentra la parcela (zonaB en este caso) y el grado de aspereza (II. Terreno rural llano y sin obstáculos) en las opciones que da el programa.

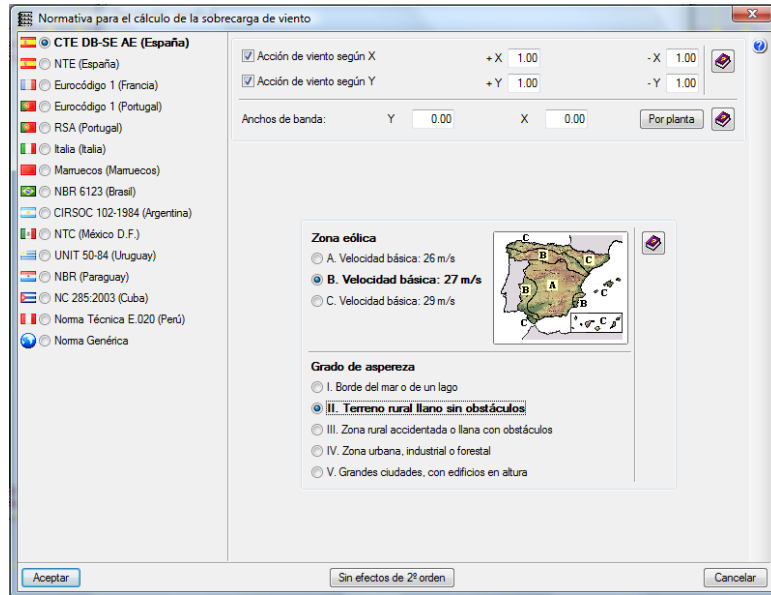


Figura19:sobrecarga de viento

Una vez introducidos los datos, el programa considera todas las hipótesis de viento para el cálculo de la estructura.

- **Cargas en muros**

En el caso del cubeto, al ir enterrado, no tenemos que definir cargas de viento, pero si las acciones que el terreno ejerce sobre él, nuevamente, el programa nos permite definir el tipo de terreno que tenemos, y los empujes que este ejerce sobre los muros.

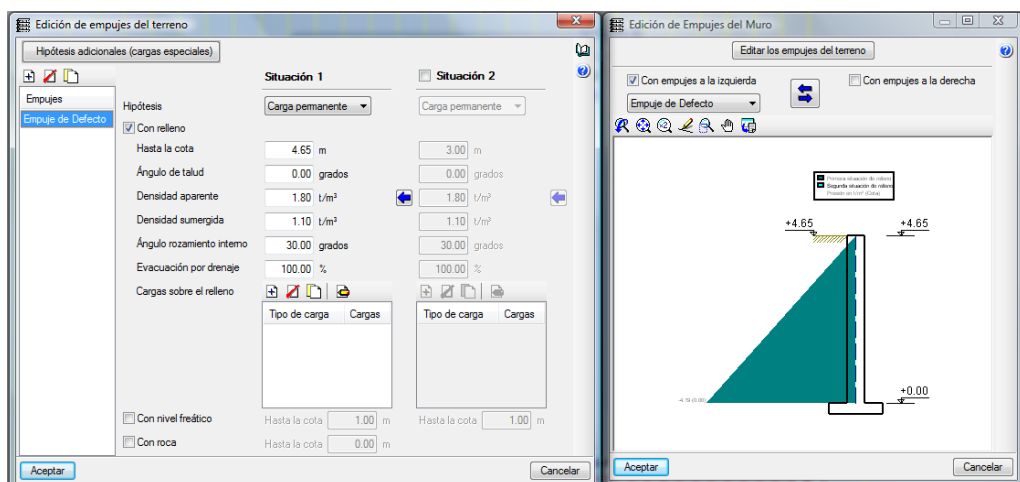


Figura20: Empujes sobre el muro

Automáticamente, el programa aplicara una carga en la dirección y magnitud que se ha definido.

- **Sobrecarga de nieve**

Como ya he dicho la distribución y el valor de la carga de nieve depende de la forma y de la superficie sobre la que se deposite. En el caso particular del edificio que contendrá la tienda, al estar protegido por la marquesina, podemos despreciar la sobrecarga de nieve. Sin embargo para el cubeto de tanques, si que debemos calcular un valor para la sobrecarga de nieve.

El valor de la sobrecarga de nieve en un terreno horizontal, viene dado en la tabla 3.8 del Documento Básico SE-AE, Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas, aunque no se refleja el valor para el emplazamiento de la Estación de Servicio.

En cualquier caso, tomo como valor aproximado el valor de la sobrecarga de nieve para Pamplona ($s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$), puesto que de esta forma trabajo del lado de la seguridad, ya que en el emplazamiento real, la cantidad de nieve caída históricamente es menor.

Para el cálculo del valor de la carga de nieve (q_n) tomo la ecuación:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo μ el coeficiente de forma, que toma el valor 1, por lo tanto la sobrecarga de nieve será:

$$q_n = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

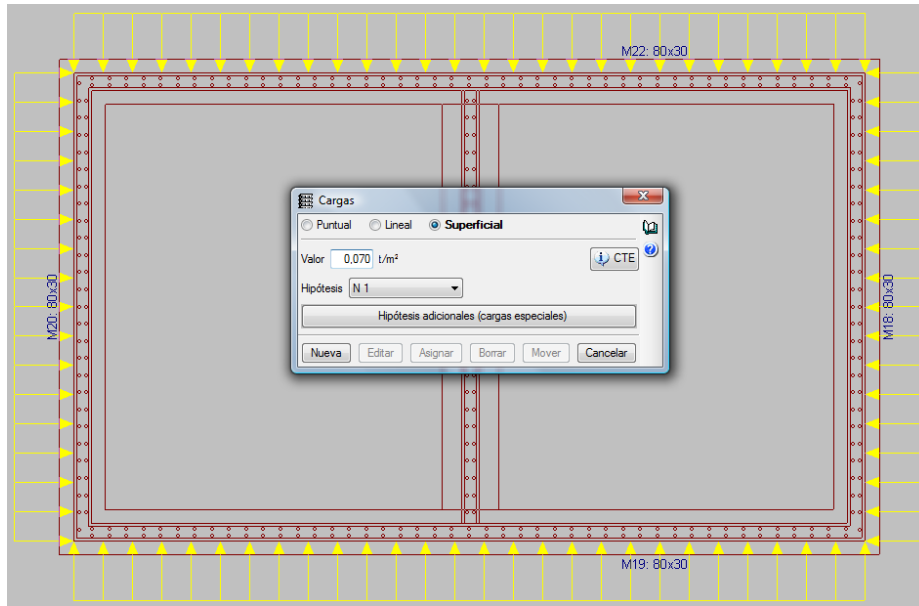


Figura21: cargas sobre el muro

3.2.3 ACCIONES ACCIDENTALES

- Sismo

La normativa sismorresistente NCSE-02 tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración sísmica en un proyecto. Tiene como finalidad evitar pérdidas humanas y reducir el daño y coste económico que puedan ocasionar terremotos futuros.

La edificación de este proyecto se denomina de importancia normal, es decir, aquella cuya destrucción por terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni tenga efectos catastróficos. Según el mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE- 02, Pamplona y su comarca, en la que está la Estación de Servicio, está situada en una zona con una aceleración sísmica de 0,04g por lo que la norma no es de obligado cumplimiento, no la tendremos en cuenta para realizar los cálculos.

3.3 CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

3.3.1 Cálculo del edificio

Para comenzar con el cálculo del edificio, tendremos que definir en primer lugar los tipos de materiales y de acciones que vamos a considerar, como ya hemos dicho, será una estructura de hormigón armado HA-25 $Y_c = 1,5$, con acero B 400 S, B 500 S.

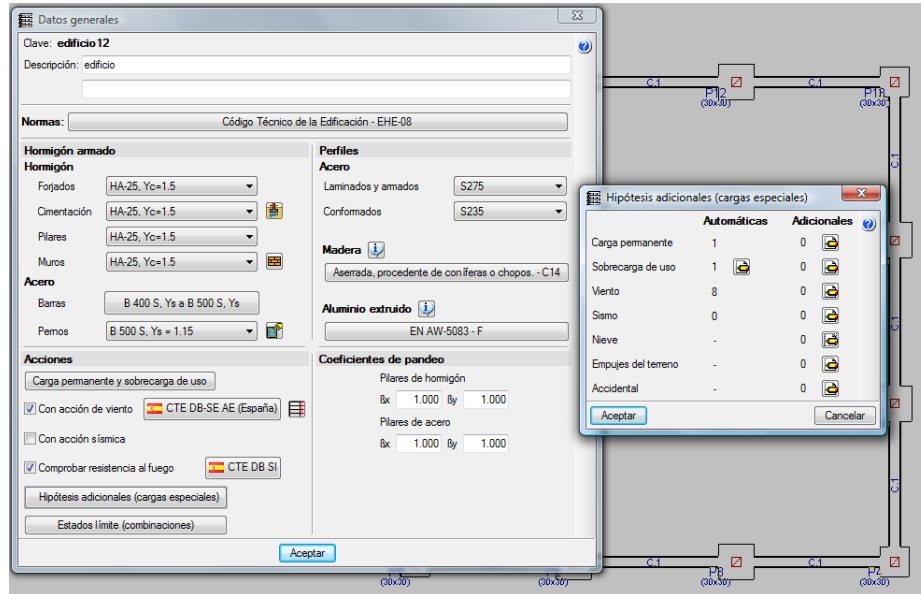


Figura22: Cargas en las estructuras

Una vez definidos estos parámetros, hay que establecer la altura, que tendrá el edificio, y la geometría del mismo y definir el tamaño de los pilares.

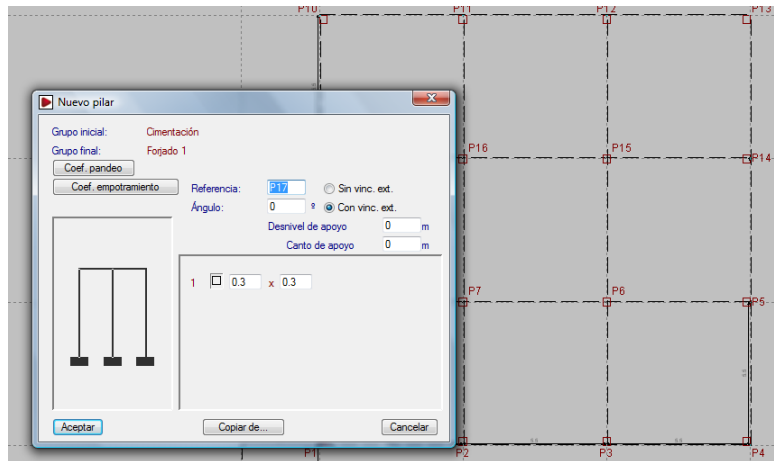


Figura23: Selección de pilares

Una vez se introducen los pilares, hay que definir el paño superior, en este caso una losa maciza de hormigón armado que vuela 0,75 metros por cada lado.

También hay que generar los elementos de cimentación y si se van a colocar vigas centradoras, definir entre que pilares están colocadas.

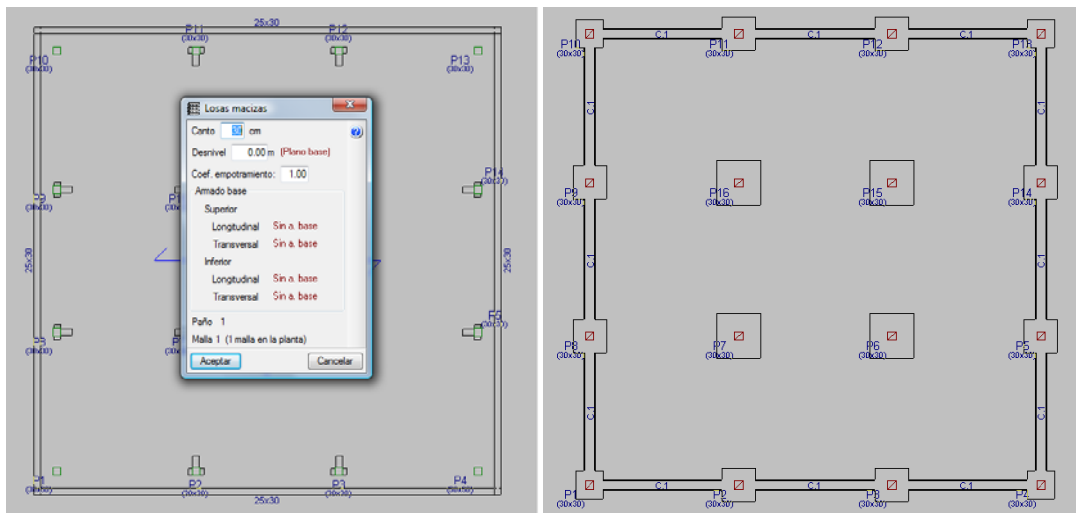


Figura 24: Selección de losas, y cimentación

Una vez introducidos estos datos, basta con calcular la estructura y modificar algunos datos para conseguir que la estructura soporte las cargas.

En este caso ha sido necesaria la colocación de unas vigas en forma de cruz en algunos pilares de forma que se eliminen los efectos del punzonamiento, estas vigas quedan dimensionadas en los planos de losas del edificio.

Los resultados del cálculo son, tanto las armaduras de las losas, como las zapatas y las vigas de atado:

Las dimensiones y los armados de cada elemento se encuentran detallados en los planos correspondientes de cimentación, losas y vigas del edificio.

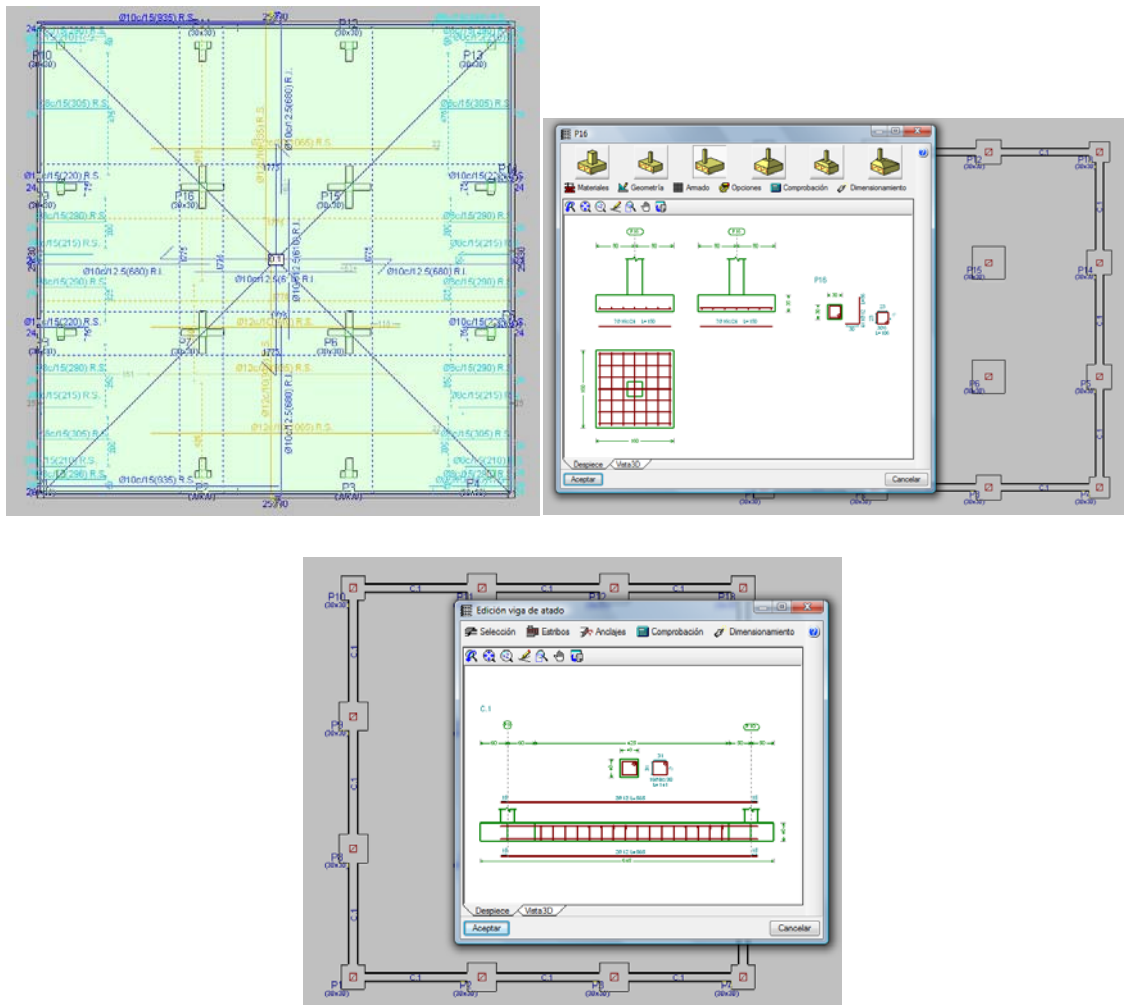


Figura 25: Resultados de losa, zapatas y vigas de atado (Edificio)

En la deformada del edificio para la combinación de cargas a las que esté esta sometido, se puede observar que los máximos desplazamientos, de la estructura no superan los 2,40 mm.

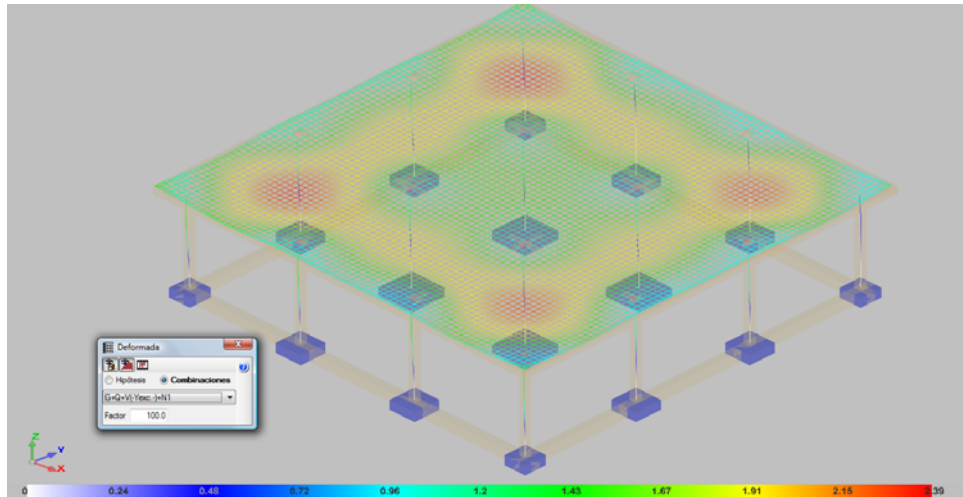


Figura 26: Deformada edificio

3.3.2 CÁLCULO DEL CUBETO PARA TANQUES ENTERRADOS

Este cálculo es muy similar al anterior, en un principio hay que volver a definir los materiales y cargas que se consideran en la estructura. Los materiales serán de nuevo hormigón armado HA-25 $Y_c = 1,5$, con acero B 400 S, B 500 S, y las cargas cambian, no tenemos cargas de viento, y aparece el empuje del terreno y la nieve.

Esta estructura, estará formada por 5 muros enterrados a una profundidad de 4,65 metros, el programa da la opción de generar muros definiendo el grosor y los vuelos de cada uno. Así pues, se introducirán los datos de la altura, y la geometría del cubeto, y se definirá, en una primera aproximación, los tamaños de los muros y sus vuelos. Posteriormente, el programa dimensionará estos para que sean capaces de soportar las cargas.

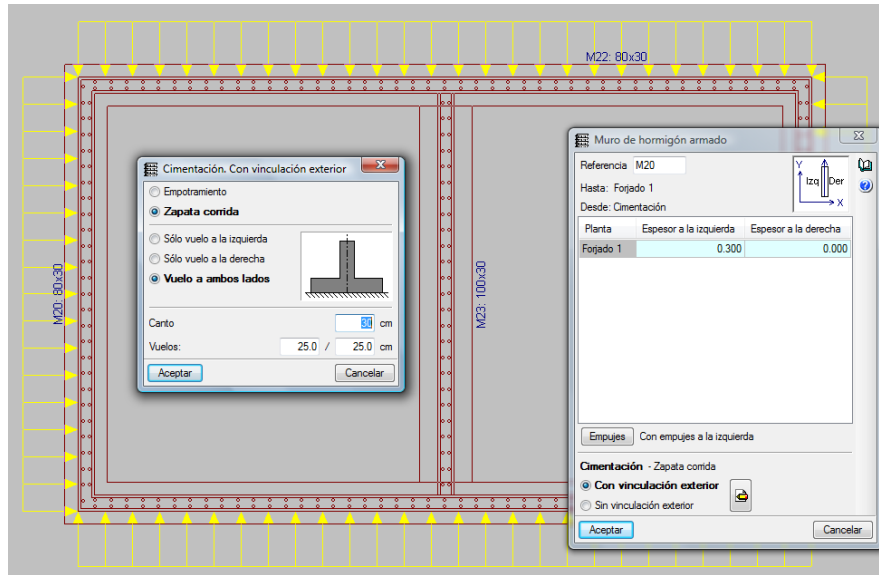


Figura 27: Selección del muro

El siguiente paso es definir la losa superior, que cubrirá los tanques. Será también una losa maciza de hormigón armado, pero en este caso, se dejarán huecos para las bocas de hombre de los tanques (los tamaños están definidos en el plano de losa del cubeto).

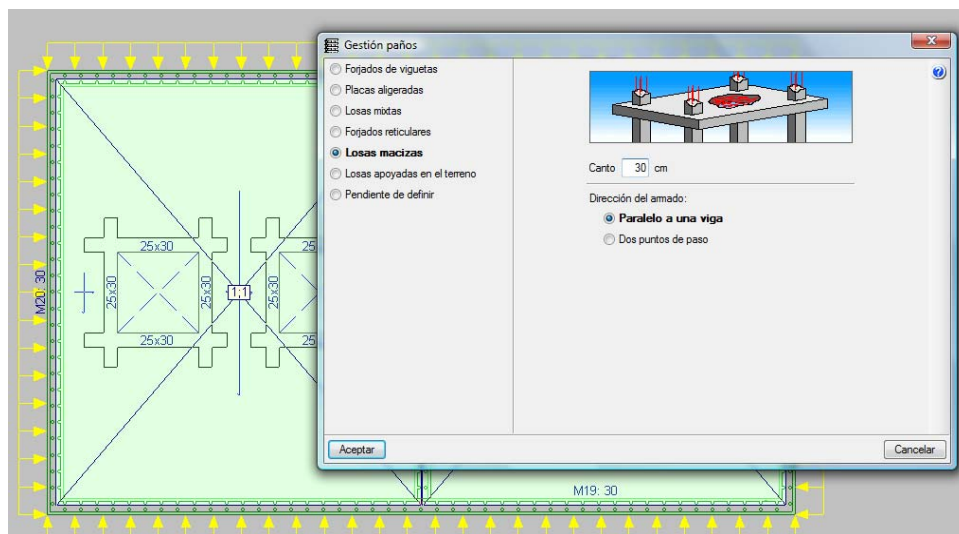


Figura 28: selección de losa (cubeto)

Como se ve en la imagen, para poder realizar esos huecos en la losa, se colocan unas vigas rodeándolos, de manera, que estas quedan unidas a la losa mediante los armados.

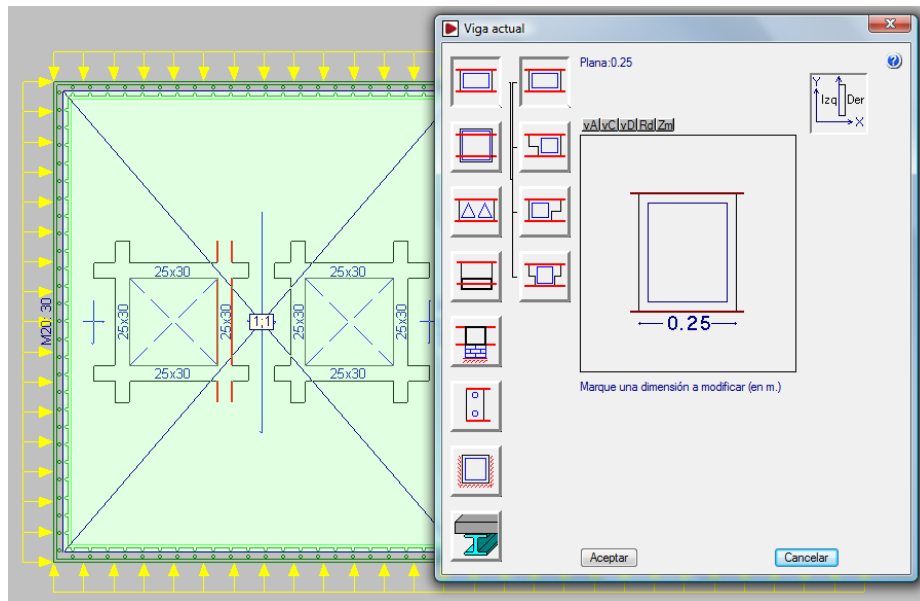


Figura 29: selección de vigas (cubeto)

Una vez definida completamente la estructura, basta con calcularla completamente, y el programa dimensiona los armados de los diferentes elementos para que la cumpla con lo exigido.

De nuevo se ha tenido especial cuidado en eliminar los efectos de punzonamiento, que volvían a aparecer.

Los resultados del cubeto son:

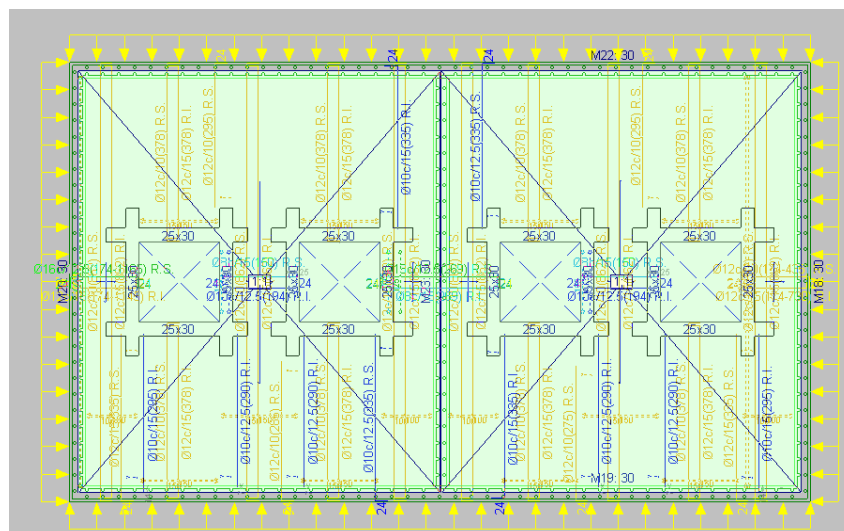


Figura 30: Resultado armado de la losa del cubeto

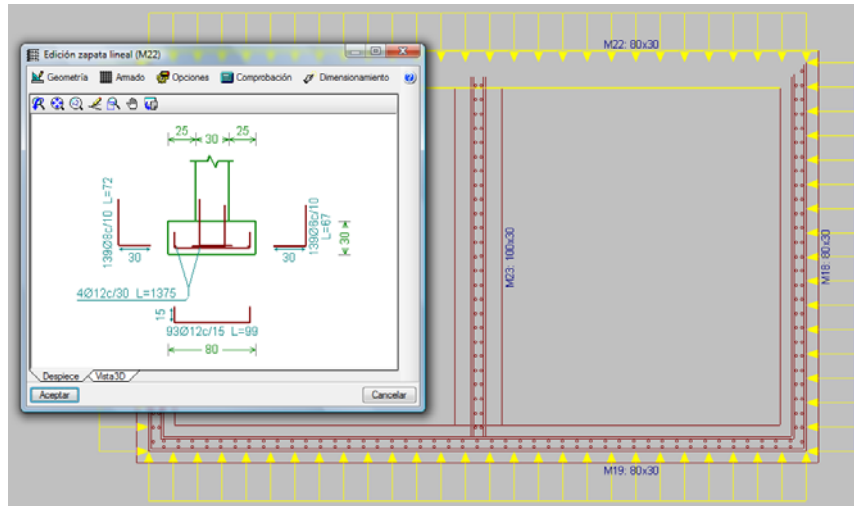


Figura 31: Resultado de cimentación del cubeto

En la deformada del cubeto para la combinación de cargas a las que esta sometido, se puede observar que los máximos desplazamientos, para la peor de las combinaciones, de la estructura no superan los 3,50 mm.

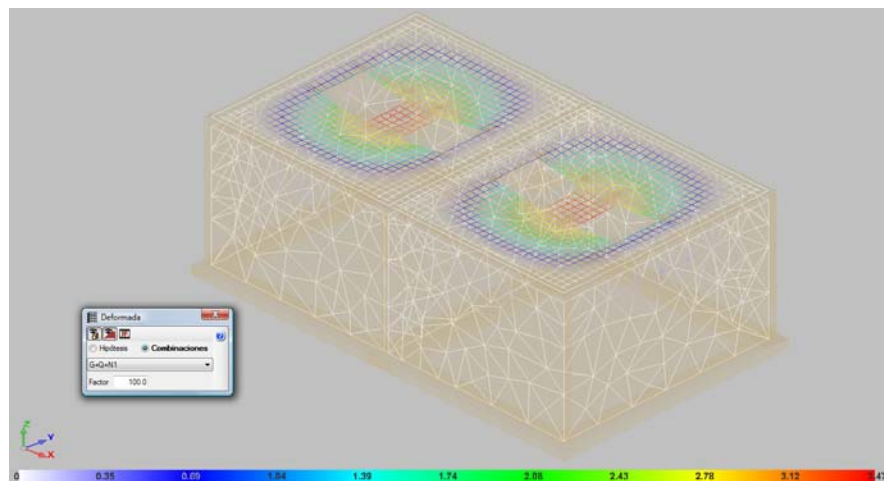


Figura 32: Deformada cubeto

Nuevamente en los planos de muros, losas y vigas del cubeto, se detallan más y mejor los resultados obtenidos.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

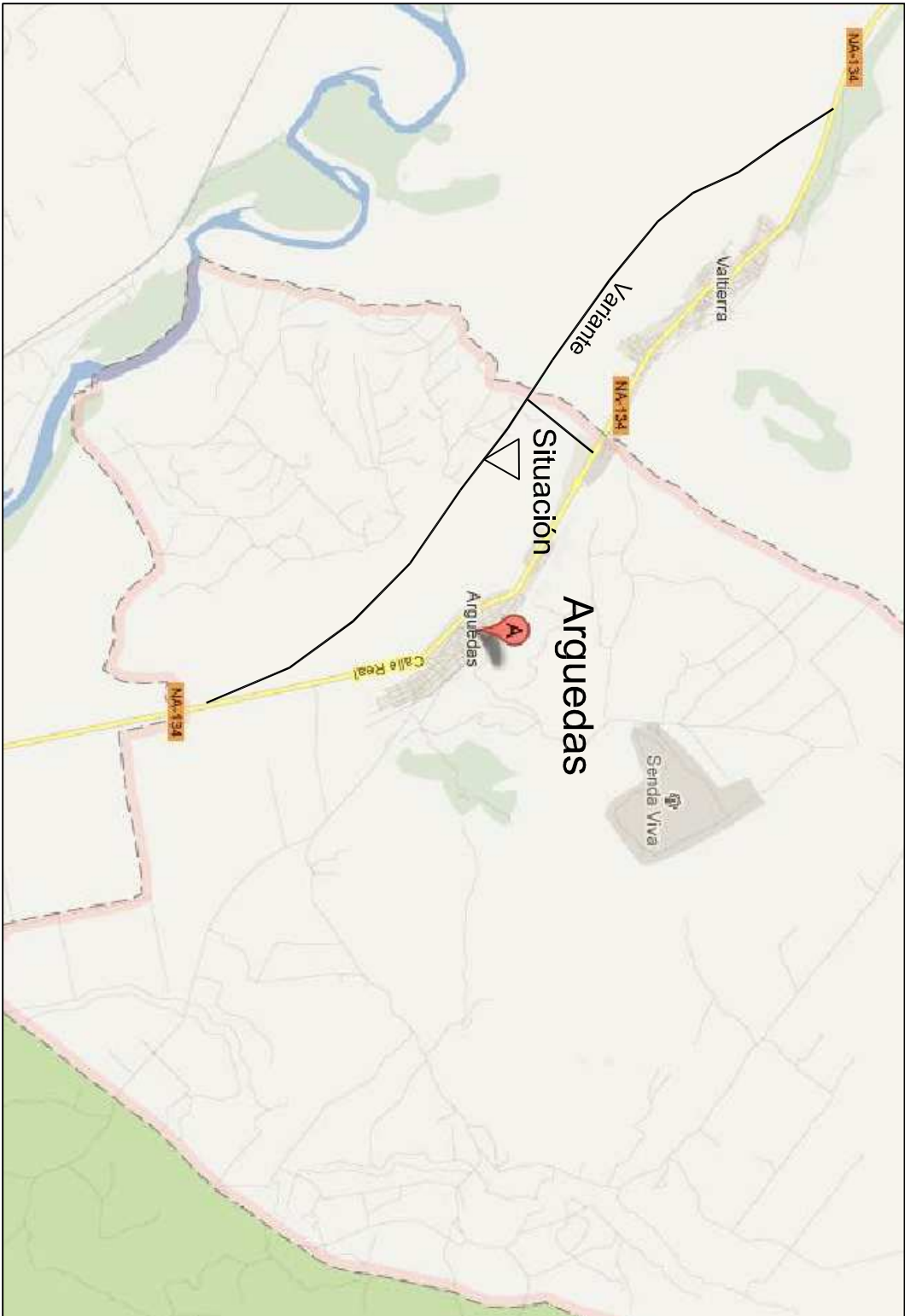
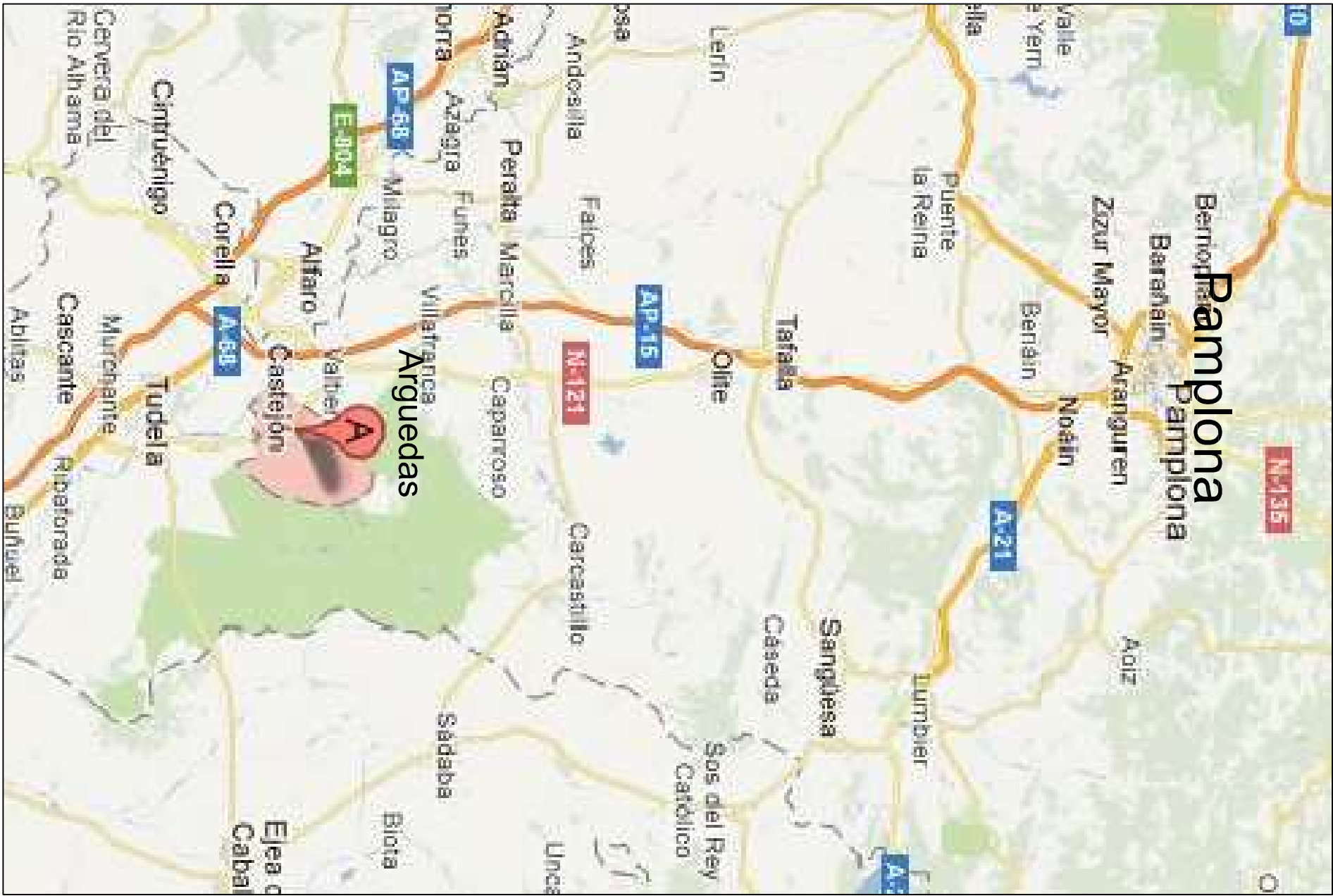
DOCUMENTO N°3: PLANOS


Ignacio Elizalde Varea

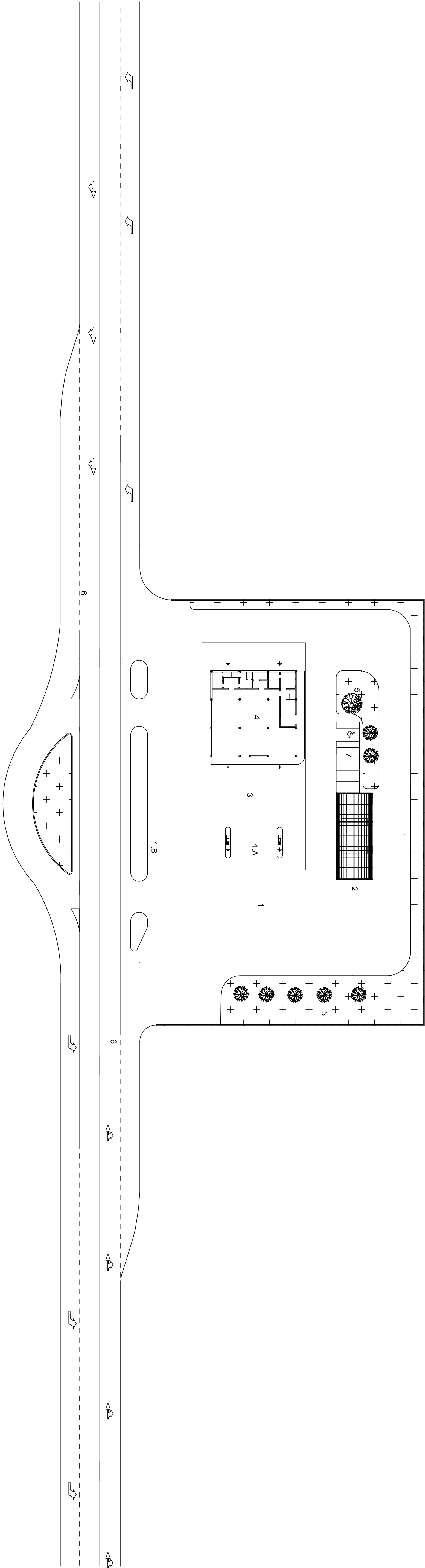
José Javier Lumbreras Azanza

ÍNDICE

PLANO Nº 1 Situación.....	2
PLANO Nº 2 Plano general	3
PLANOS Nº 3 Alzados	
PLANO Nº 3.1 Alzado transversal	4
PLANO Nº 3.2 Alzado longitudinal.....	5
PLANOS Nº 4 Circulación	6
PLANOS Nº 5 Iluminación	
PLANO Nº 5.1 Iluminación exterior	7
PLANO Nº 5.2 Iluminación interior.....	8
PLANO Nº 6 Saneamiento.....	9
PLANO Nº 7 Protección contra incendios	10
PLANO Nº 8 Descarga en tanques y suministro	11
PLANO Nº 9 Distribución edificio.....	12
PLANO Nº 10 Cotas edificio	13
PLANOS Nº 11 Cimentación	
PLANO Nº 11.1 Plano de cimentación	14
PLANO Nº 11.2 Detalles de cimentación	15
PLANOS Nº 12 Pilares edificio	16
PLANOS Nº 13 Forjado losas edificio	
PLANO Nº 13.1 Longitudinal Superior	17
PLANO Nº 13.2 Transversal Superior.....	18
PLANO Nº 13.3 Longitudinal Inferior.....	19
PLANO Nº 13.4 Transversal Inferior	20
PLANOS Nº 14 Forjado losas cubeto	
PLANO Nº 14.1 Longitudinal Superior	21
PLANO Nº 14.2 Transversal Superior.....	22
PLANO Nº 14.3 Longitudinal Inferior.....	23
PLANO Nº 14.4 Transversal Inferior	24
PLANOS Nº 15 Vigas forjados	
PLANO Nº 15.1 Vigas edificio	25
PLANO Nº 15.2 Vigas cubeto	26
PLANOS Nº 16 Marquesina.....	27




<div><div></div><div>Universidad Pública de Navarra Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO:		REALIZADO:		ELIZADE VAREA, IGNACIO	
IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO		FIRMA:			
PLANO:		FECHA:		ESCALA:	
SITUACIÓN		12/1/12		Nº PLANO:	
				1	

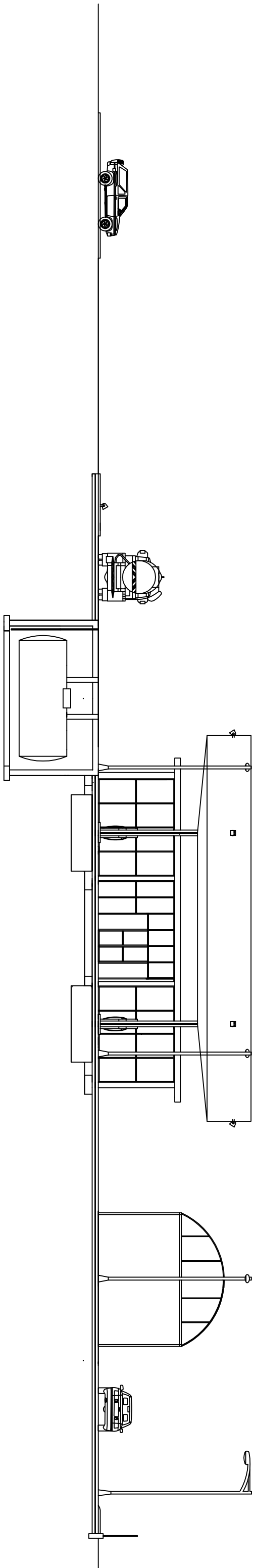


Referencia	Zona	Dimensiones (m2)
1	Plata	392
1.A	Zona de surtidores	320
1.B	Zona de carga	72
4	Auto-lavado	1162
5	Edificio comercial	256.7
6	Zonas verdes	417.5
7	Aparcamientos	62
8	Accesos	
Total parcela		4535.5

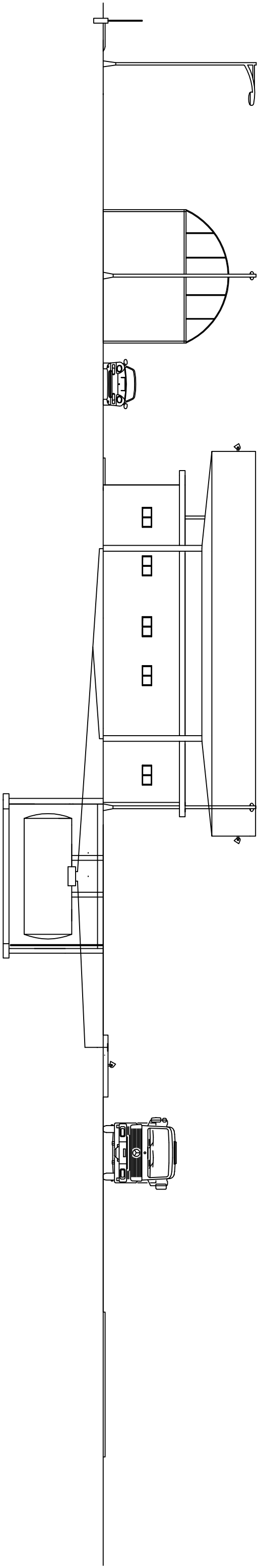


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	
PROYECTO:		REALIZADO:
IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO		ELIZADE VAREA, IGNACIO
PLANO:		FIRMA:
PLANO GENERAL		ESCALA:
		1:400
		Nº PLANO:
		2

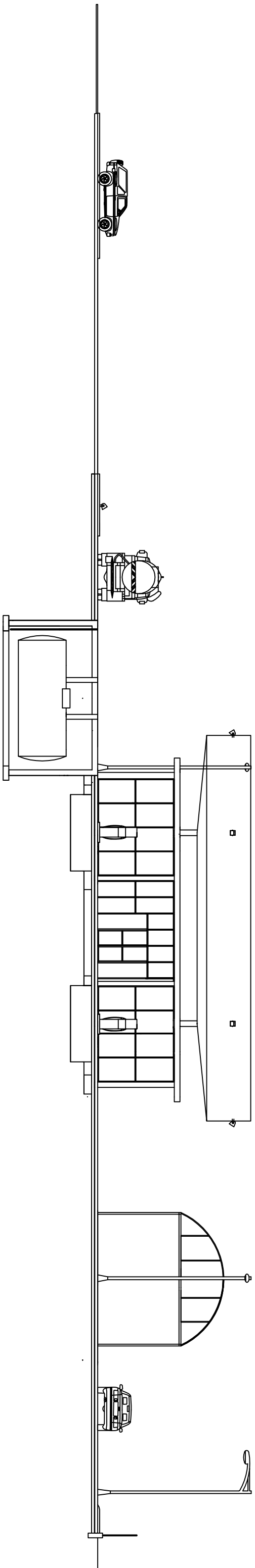
ALZADO 1



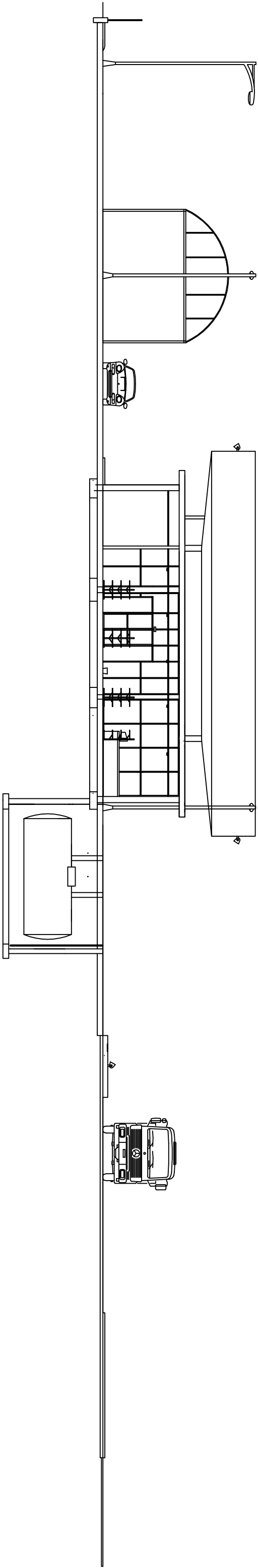
ALZADO 2



CORTE A-A'



CORTE B-B'

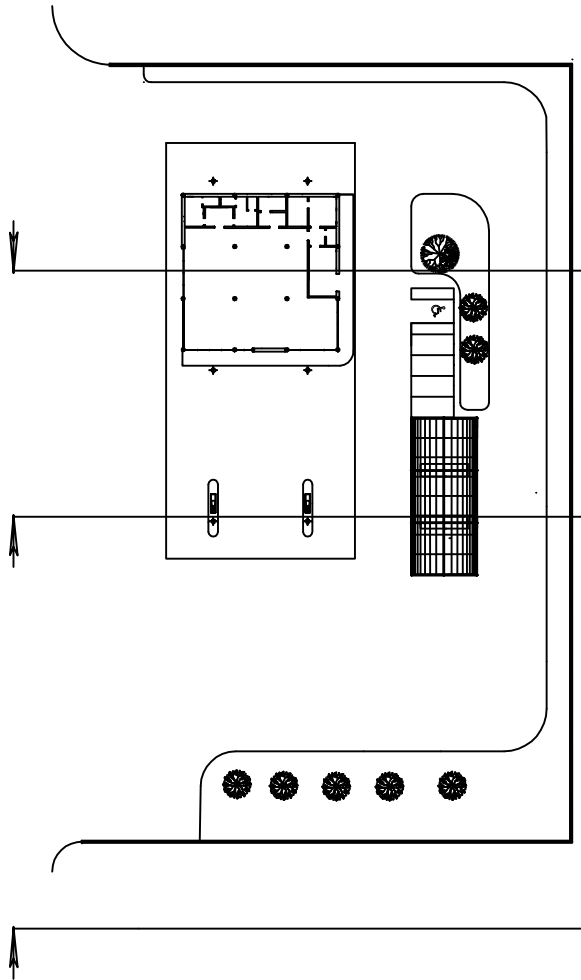



Alzado 2

Corte B-B'

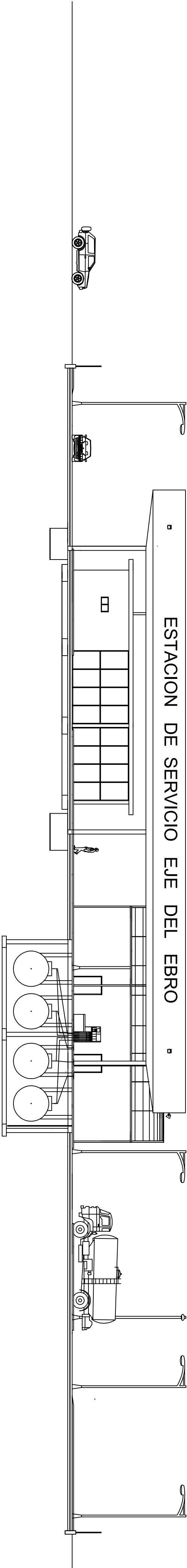
Coerte A-A'

Alzado 1

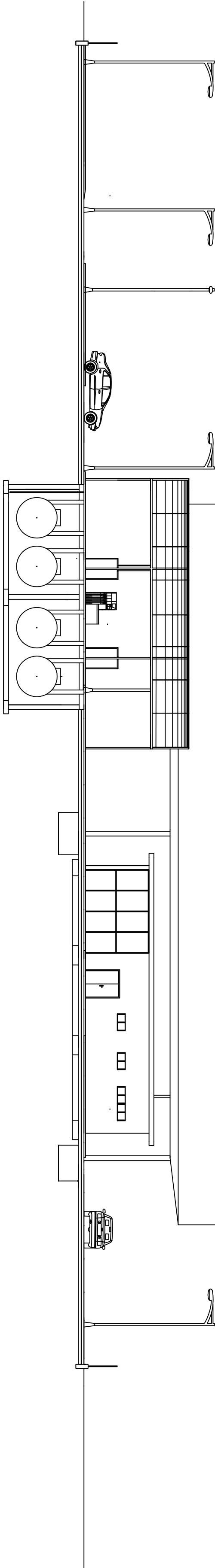


	Universidad Pública de Navarra Matarraza Instituto Universitario Pública		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES	
	PROYECTO:		REALIZADO:			
IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO		ELIZADE VAREA, IGNACIO				
FIRMA:						
PLANO:	ALZADO TRANSVERSAL	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:		
		12/11/12	1:200	3.1		

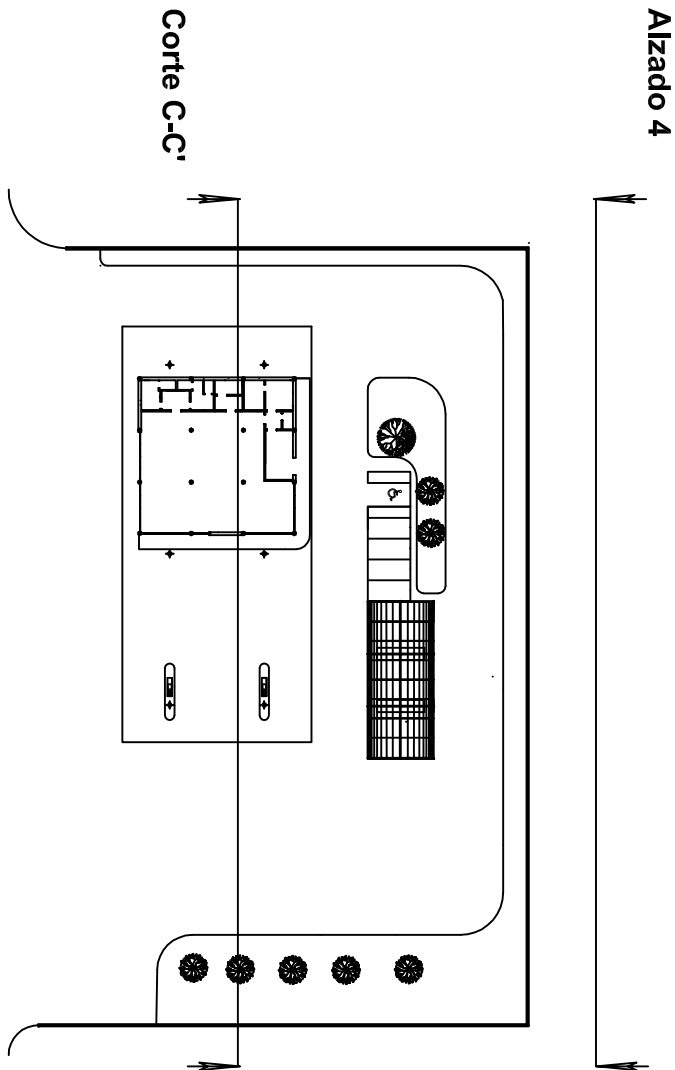
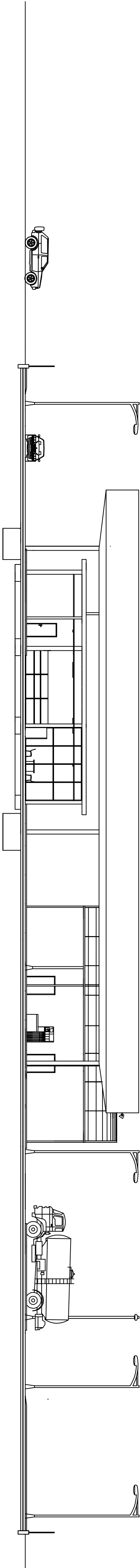
ALZADO 3




ALZADO 4



CORTE C-C'

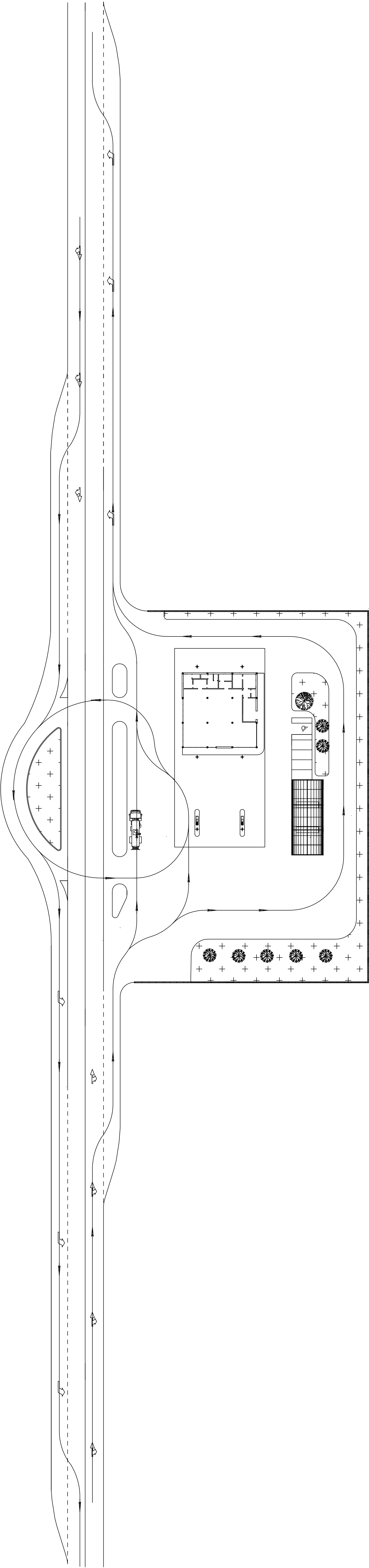


Alzado 3

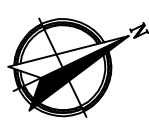
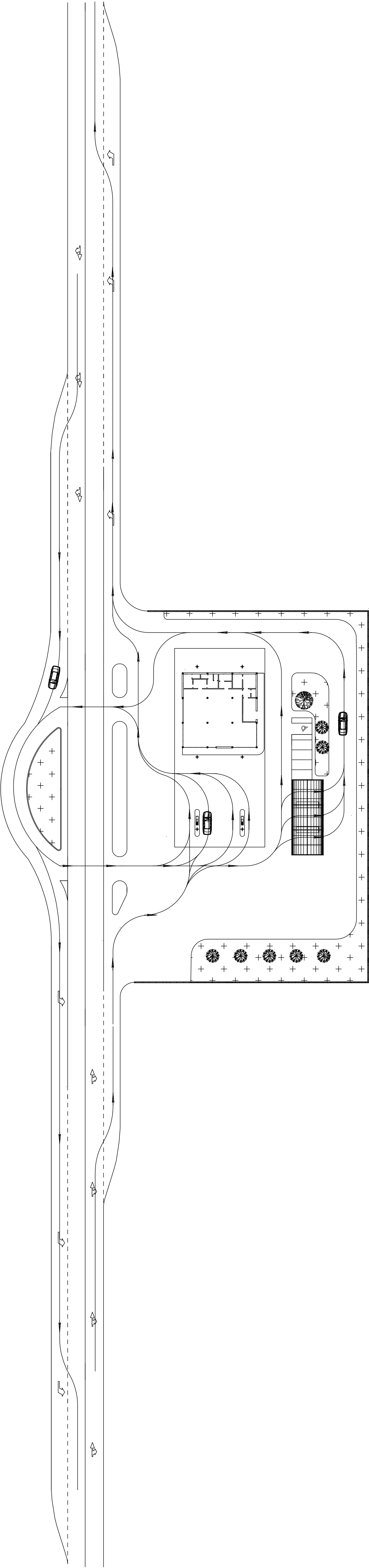
	Universidad Pública de Navarra Matarraza Universidade Pública		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO		REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO		
PLANO: ALZADO LONGITUDINAL	FIRMA:				
	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:		
	12/11/12	1:200	3.2		


Plano de circulación

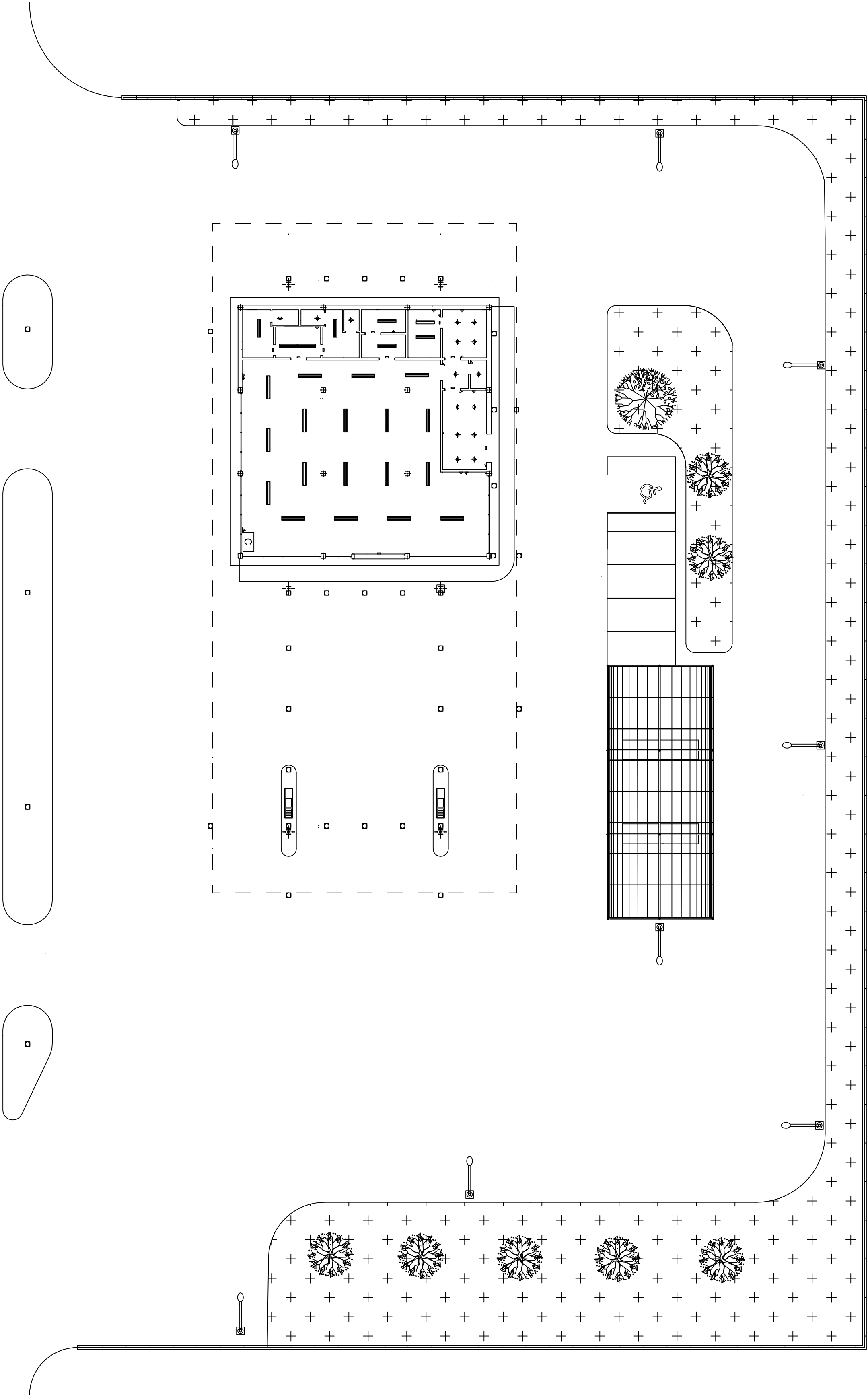
Vehículos pesados



Vehículos ligeros

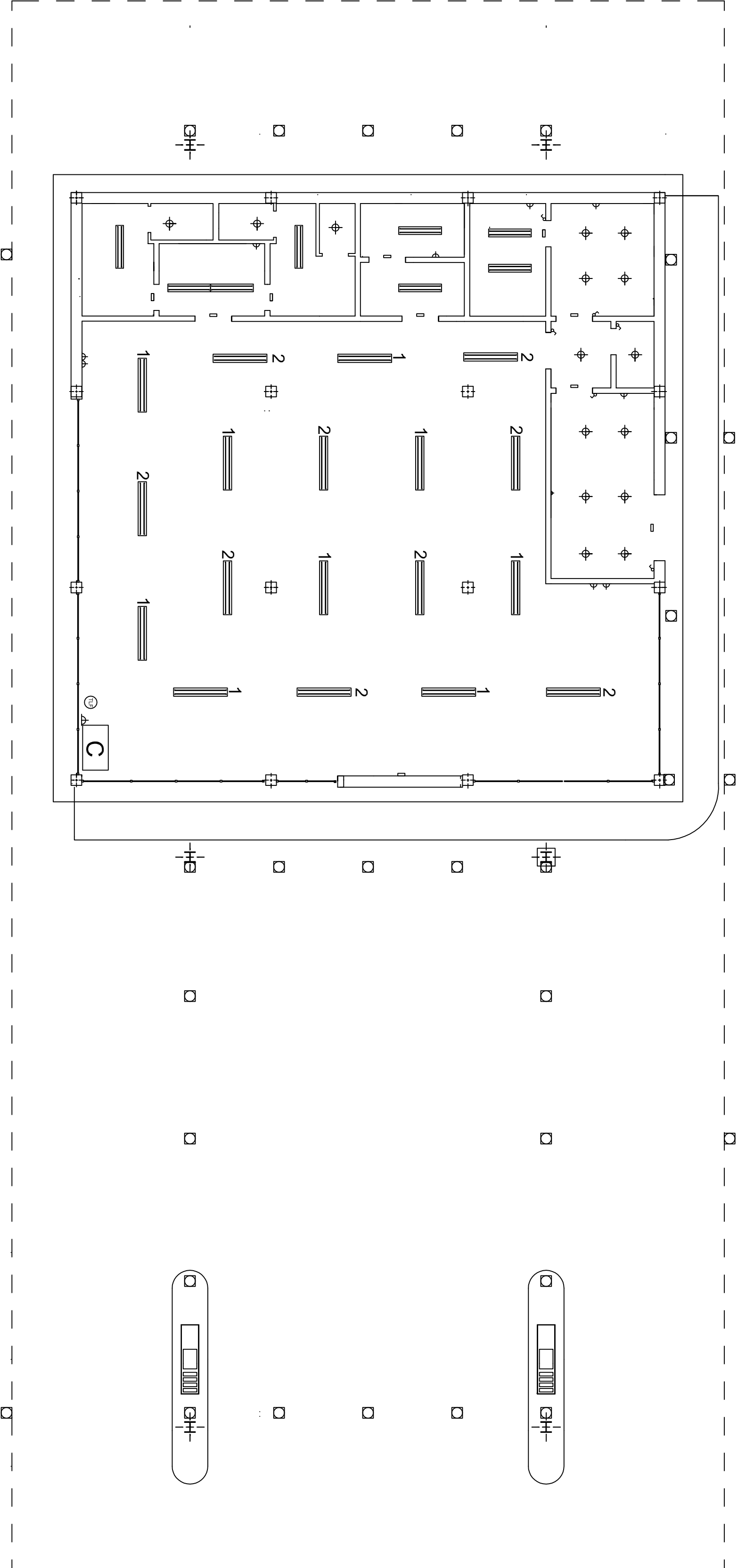


	Universidad Pública de Navarra		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES	
	Ingeniería Técnica Industrial, M.		REALIZADO:		ELIZABETH VARELA IGONCIO	
	PROYECTO:		FIRMA:			
	IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO		FECHA:		12/11/12	
PLANO	CIRCULACION		ESCALA	1:400		Nº PLANO
				4		



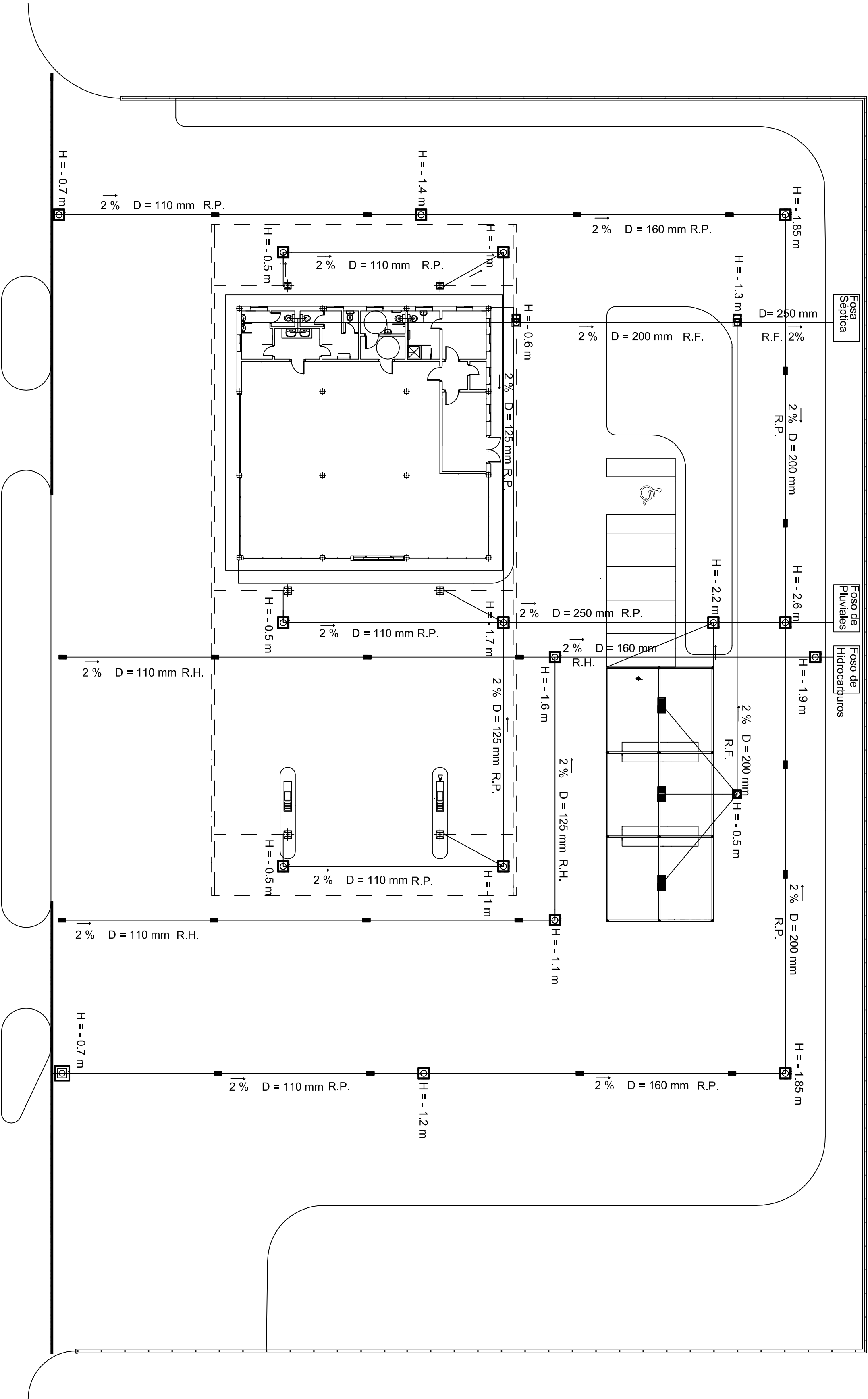
	Fluorescentes tienda		Teléfono
	Fluorescentes baño		Cuadro eléctrico
	Farolas		Interruptor
	Foco exterior		Enchufe
	Luminaria		

		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO:		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		REALIZADO:	
Universidad Pública de Navarra Unibertsitate Publikoa				ELIZADE VAREA, IGNACIO	
IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO		FIRMA:			
PLANO:		FECHA:		Nº PLANO:	
ILUMINACIÓN EXTERIOR		12/11/12		5.1	
		ESCALA:			
		1:200			




	Fluorescentes tienda		Teléfono
	Fluorescentes baño		Cuadro eléctrico
	Farolas		Interruptor
	Foco exterior		Enchufe
	Luminaria		

		Universidad Pública de Navarra				E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO:		Unibertsitate Publikoa		TECNICO INDUSTRIAL M.		REALIZADO:		ELIZADE VAREA, IGNACIO	
PLANO:		ILUMINACIÓN INTERIOR		FECHA:		ESCALA:		Nº PLANO:	
				12/1/12		1:50		5.2	



- Arquetas R.F.
- Canaletas de drenaje superficial
- Inodoro
- Lavabo
- Urinario
- Ducha

	Universidad Pública de Navarra	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	Nafarroako Unibertsitate Publikoa		

PROYECTO:

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO

FIRMA:

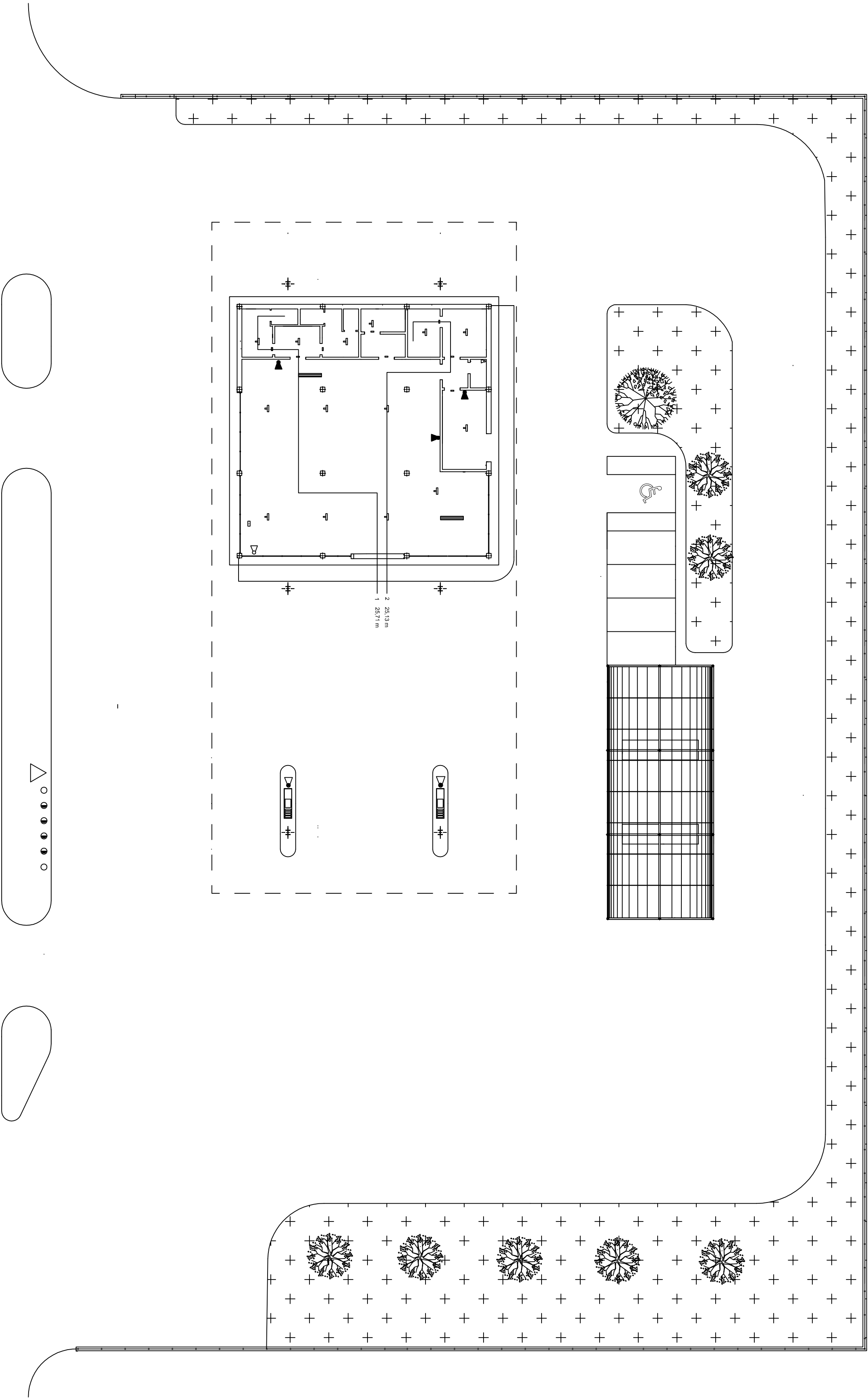
PLANO:

SANEAMIENTO

FECHA: 12/11/12

ESCALA: 1:200

Nº PLANO: 6



- ▬

Señalización de emergencia
- ▬

Luz de emergencia
- ⚡

Detector de incendios
- ☐

Alarma de incendios
- ▽

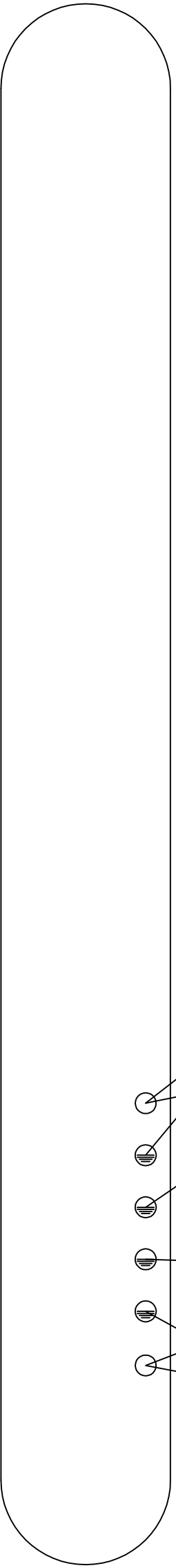
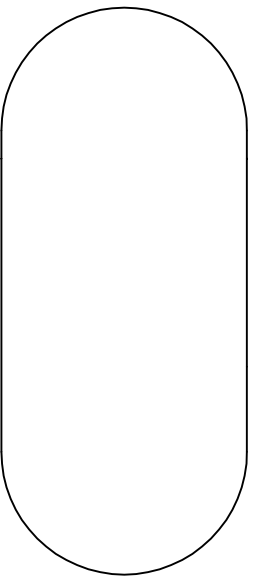
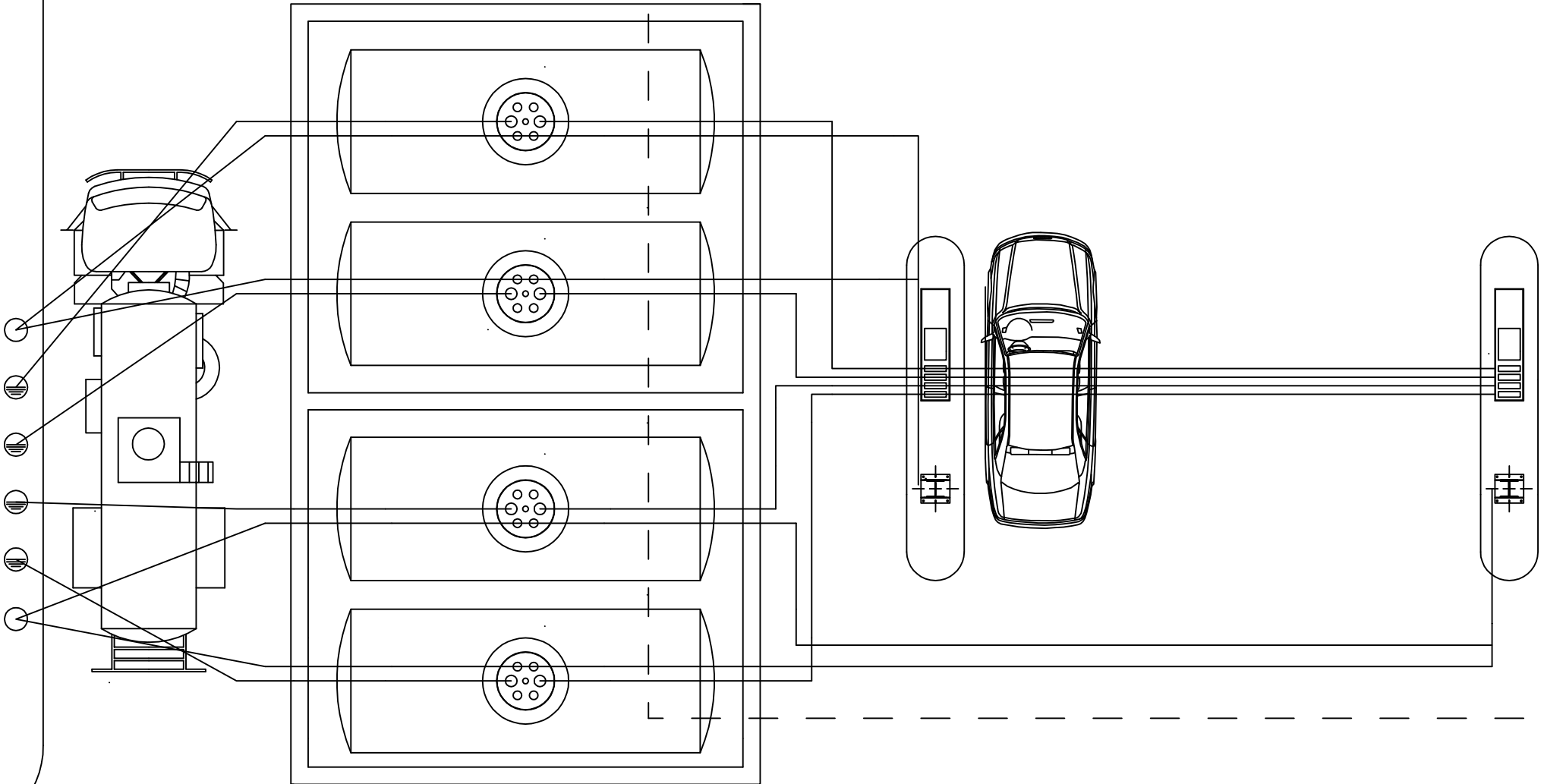
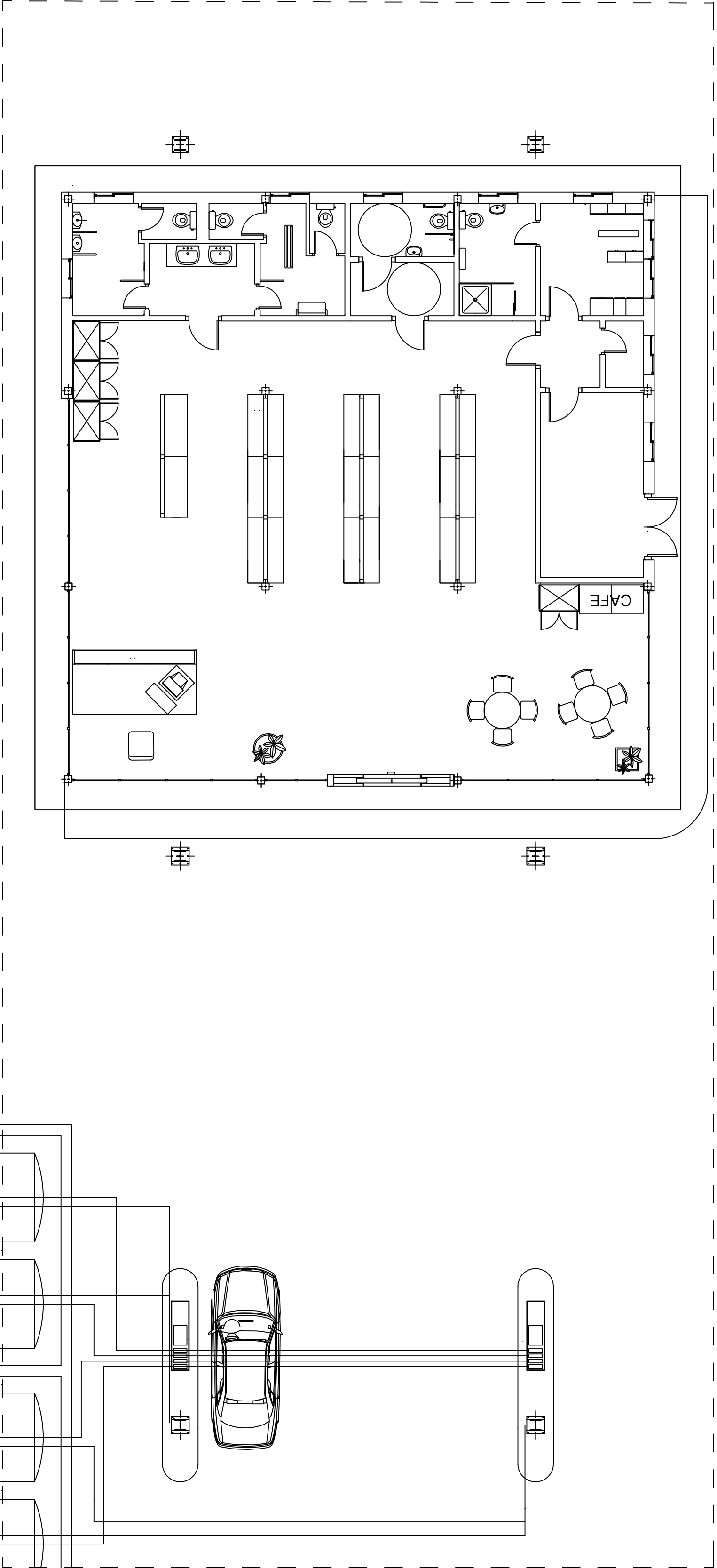
Extintor de polvo seco polivalente P-50, eficacia: 89A 610B
- ▷


Extintor de CO2, eficacia: 21B
- ▷

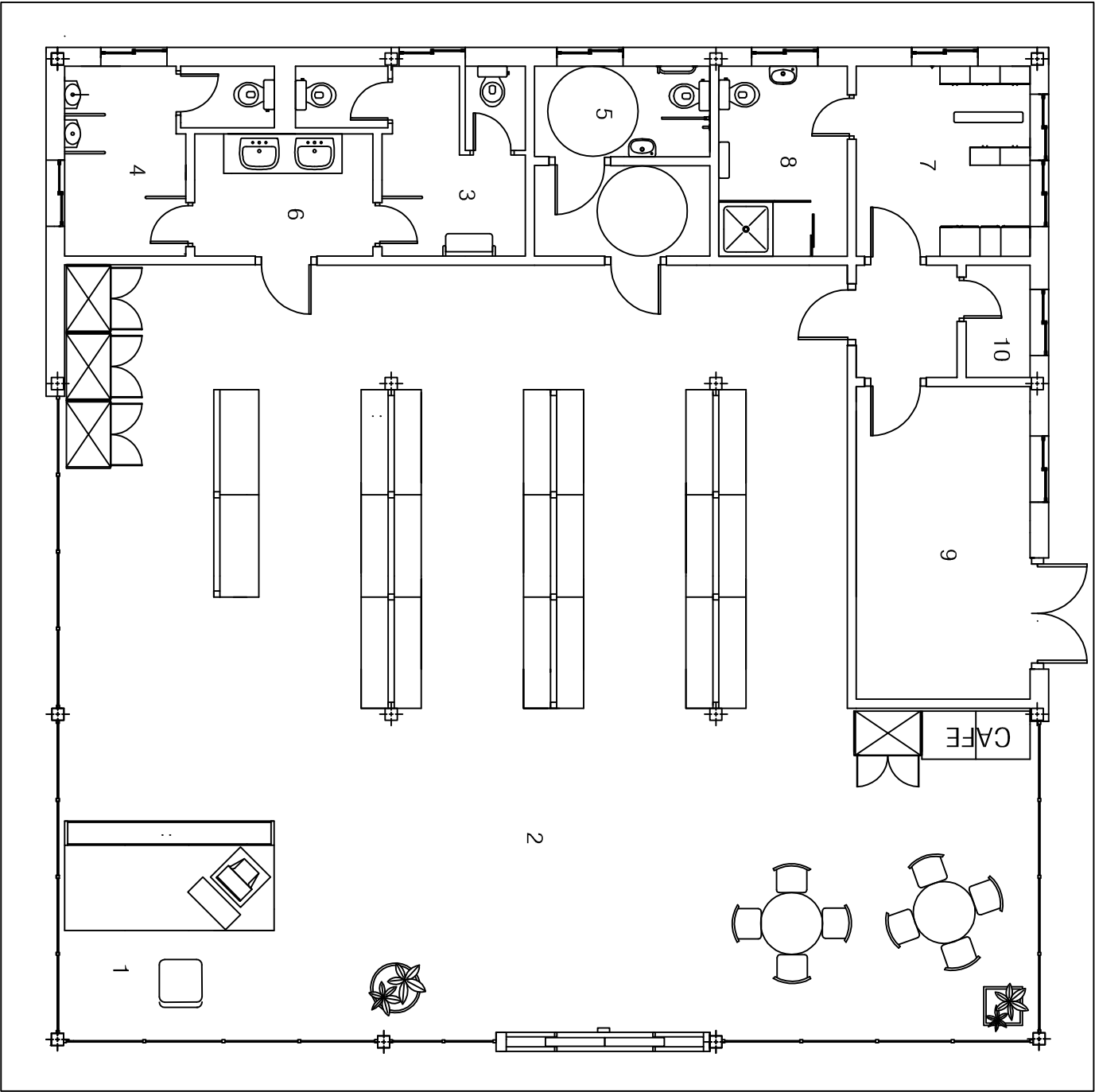
Extintor de polvo seco, eficacia: 21A 89B
- ▷

Extintor de polvo seco polivalente, eficacia: 21A 144B


<div><div></div><div>Universidad Pública de Navarra Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		<div>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES</div>	
PROYECTO:		IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO		REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO	
PLANO:		PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		FIRMA:	
				FECHA: 12/11/12	
				ESCALA: 1:200	
				Nº PLANO: 7	

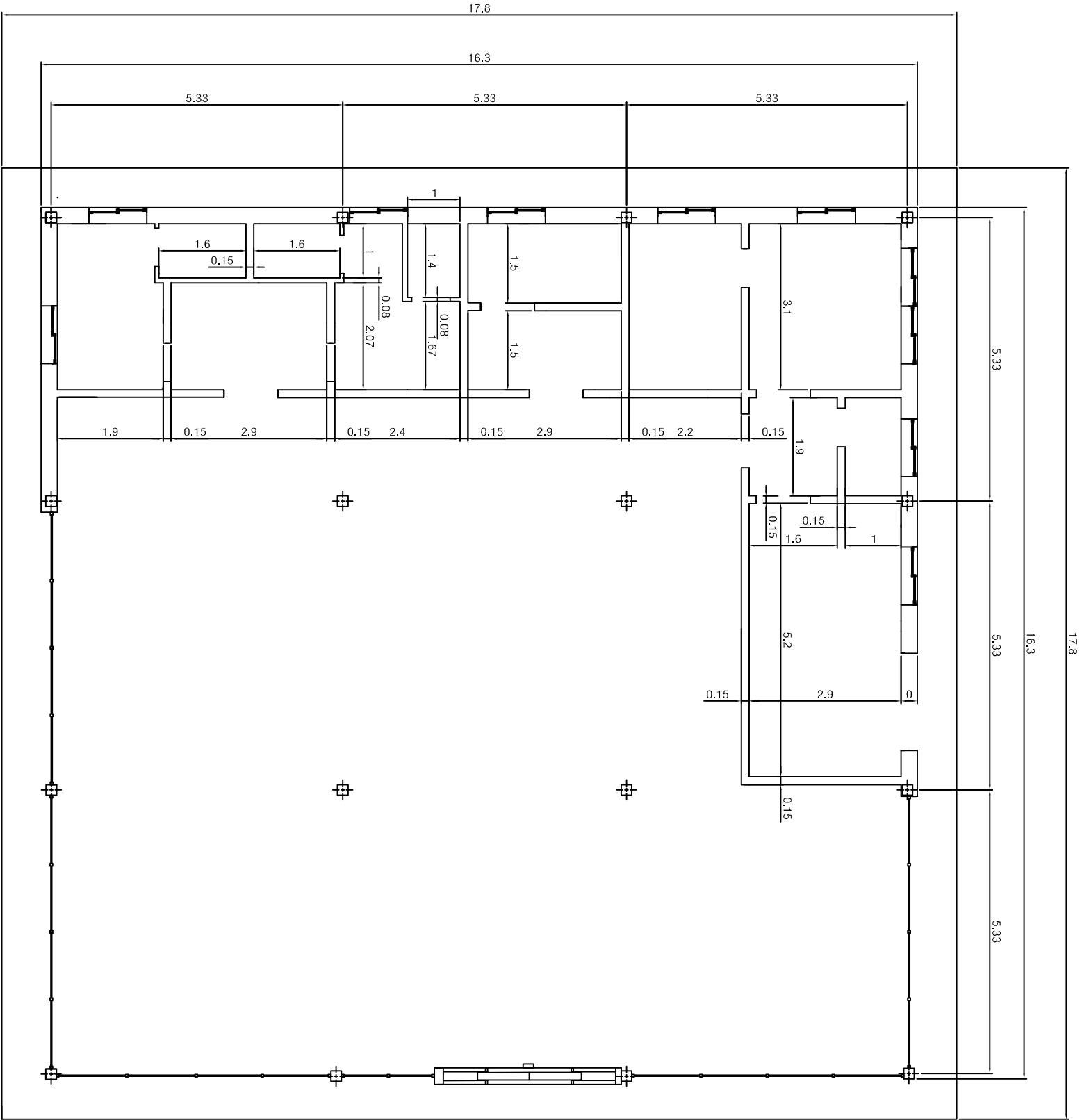



<div><div></div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div>E.T.S.I.I.T.</div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
		<div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</div>			
PROYECTO:					
IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO					
REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO					
FIRMA:					
PLANO:		FECHA:		ESCALA:	
DESCARGA EN TANQUES Y SUMINISTRO		12/1/1/12		1:100	
				Nº PLANO: 8	




Referencia	Habitación	Dimensiones (m2)
1	Control	14.4
2	Zona comercial	190.5
3	Aseos mujeres	8.8
4	Aseo Caballeros	7.3
5	Aseo minusválidos	9.0
6	Lavabo	6.0
7	Vestuarios	9.5
8	Aseo privado	6.8
9	Almacén	16.25
10	Cuarto de limpieza	1.9

<div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		<div>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES</div>	
PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO				REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO	
PLANO: DISTRIBUCIÓN EDIFICIO				FIRMA:	
				FECHA: 12/11/12	

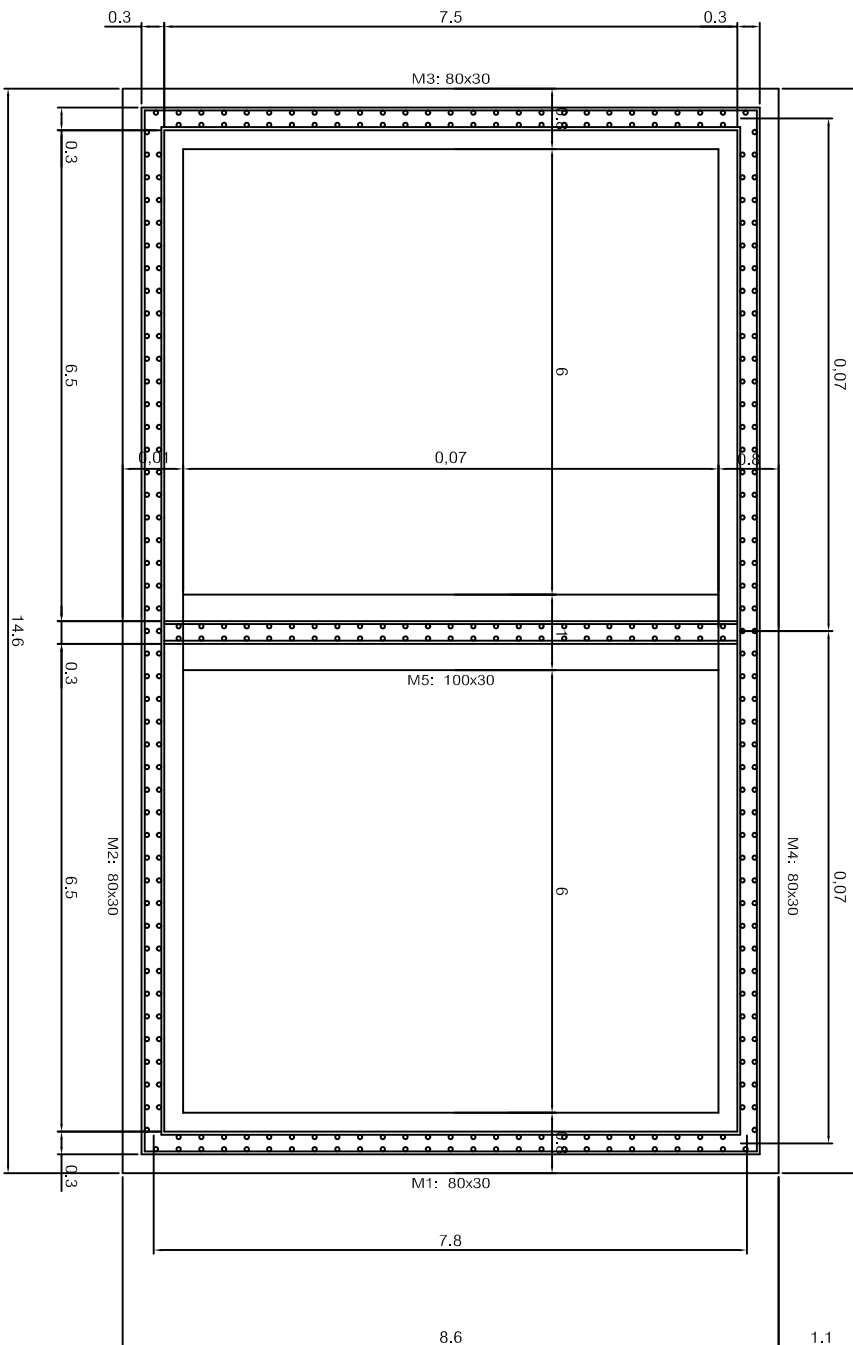


 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO:	REALIZADO:		
IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO	ELIZADE VAREA, IGNACIO		
	FIRMA:		
	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
	COTAS EDIFICIO	12/11/12	1:100

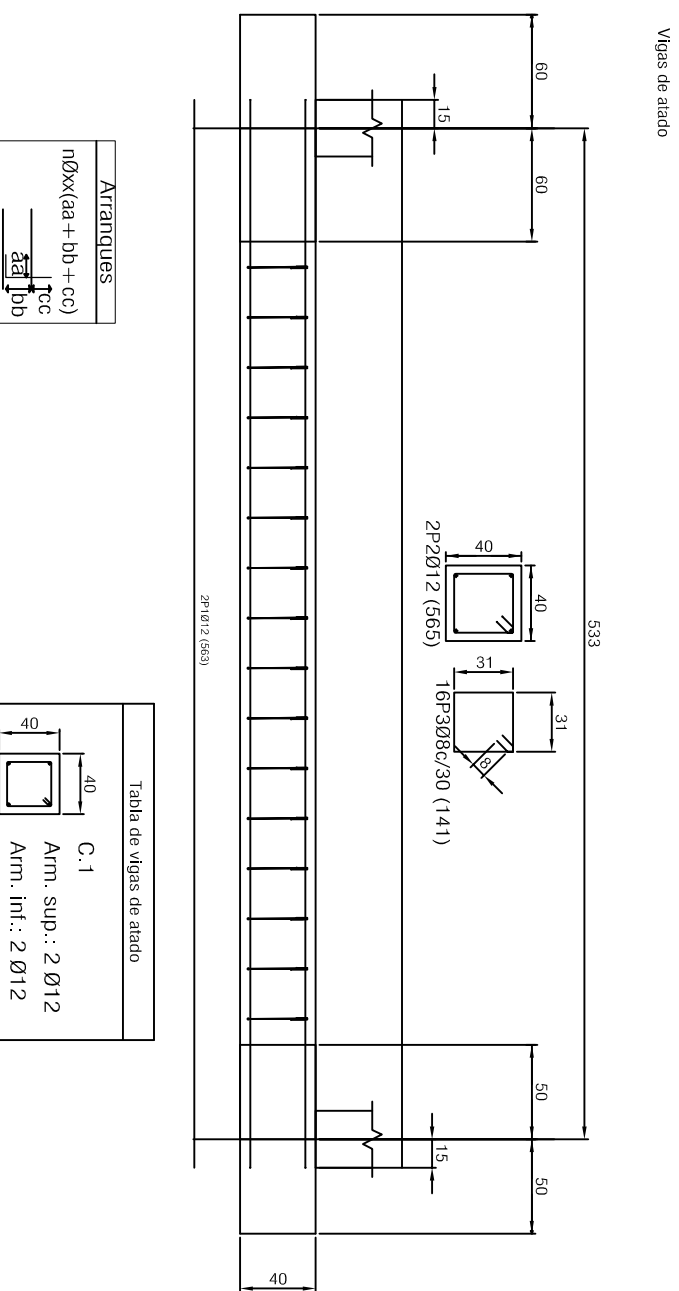
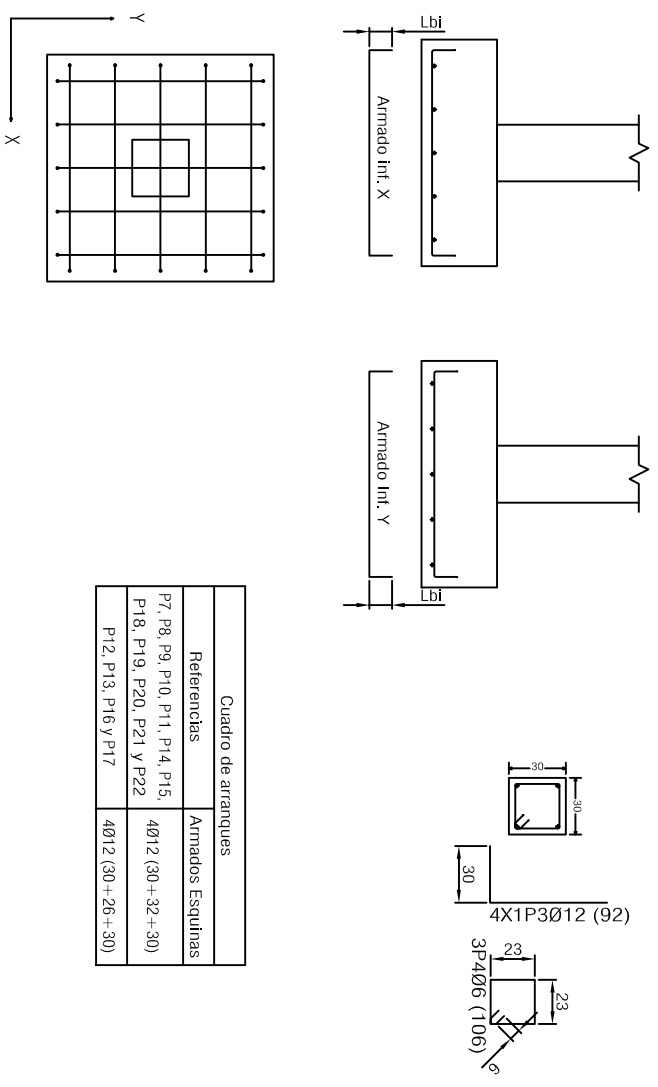


Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitatea

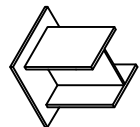
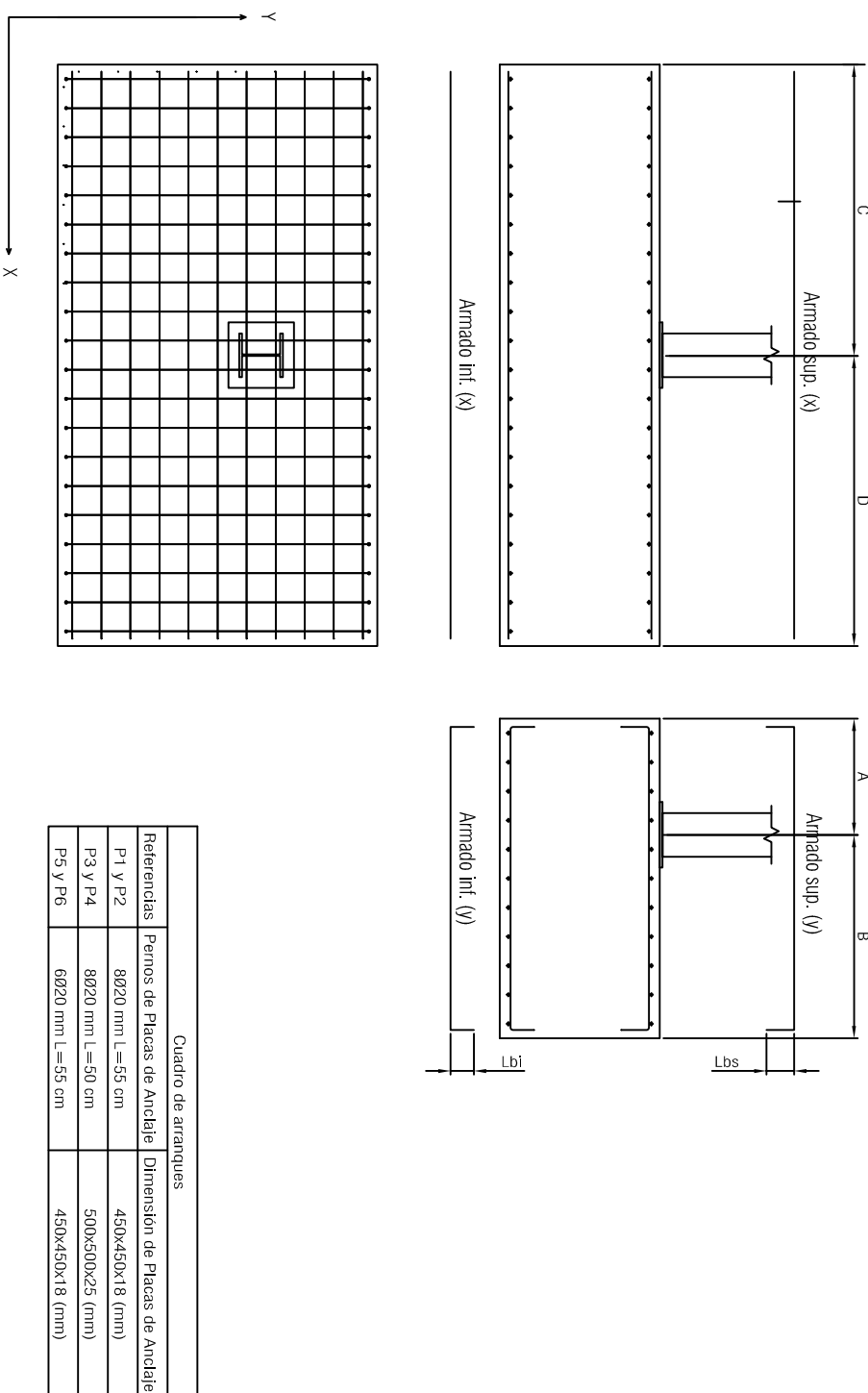
32



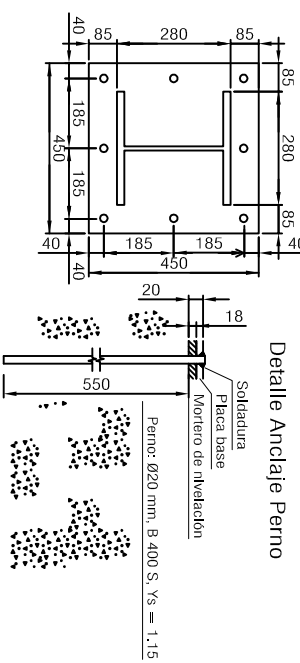
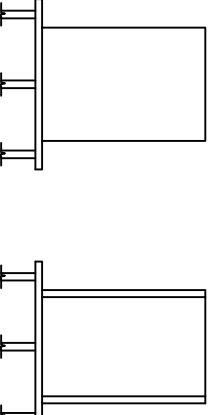
cimentación edificio



cimentación marquesina

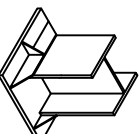


Dimensiones Placa = 450x450x18 mm (S275)
 Pernos = 8020 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : P1=P2
 Escala 1 : 20

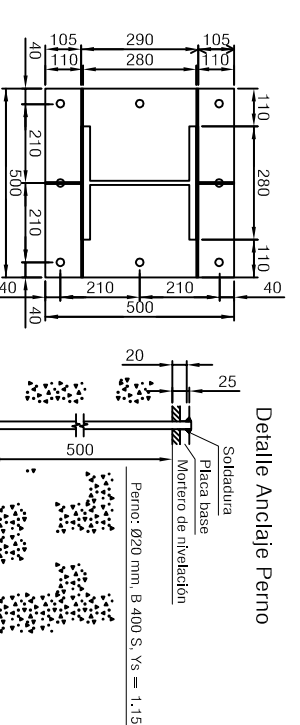
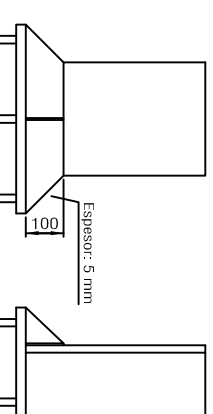


Espesor placa base: 18 mm

Ηорми́гон: HA-25, Υс=1.5

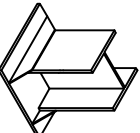


Dimensiones Placa = 500x500x25 mm (\$275
Pernos = 8020 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P3=P4
Escala 1 : 20

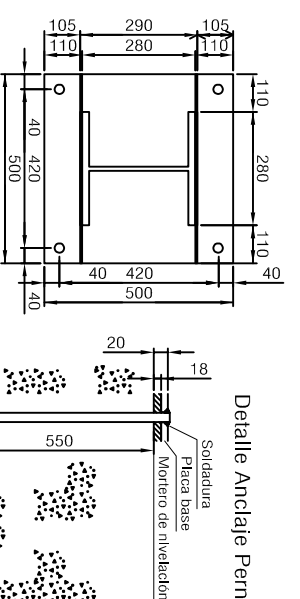
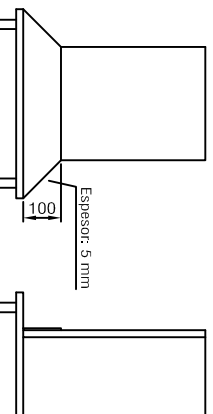


Espesor placa base: 25 mm

Norma: HA-25 YG=



Dimensiones Placa = 500x500x18 mm (S275)
 Pernos = 4Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : P5=P6
 Escala 1 : 20

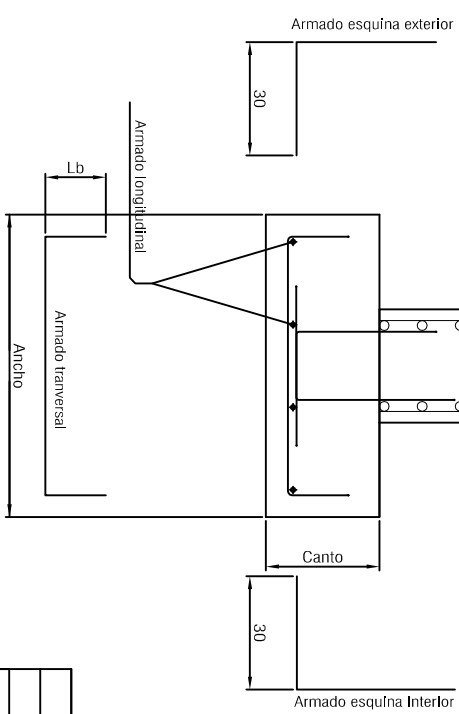
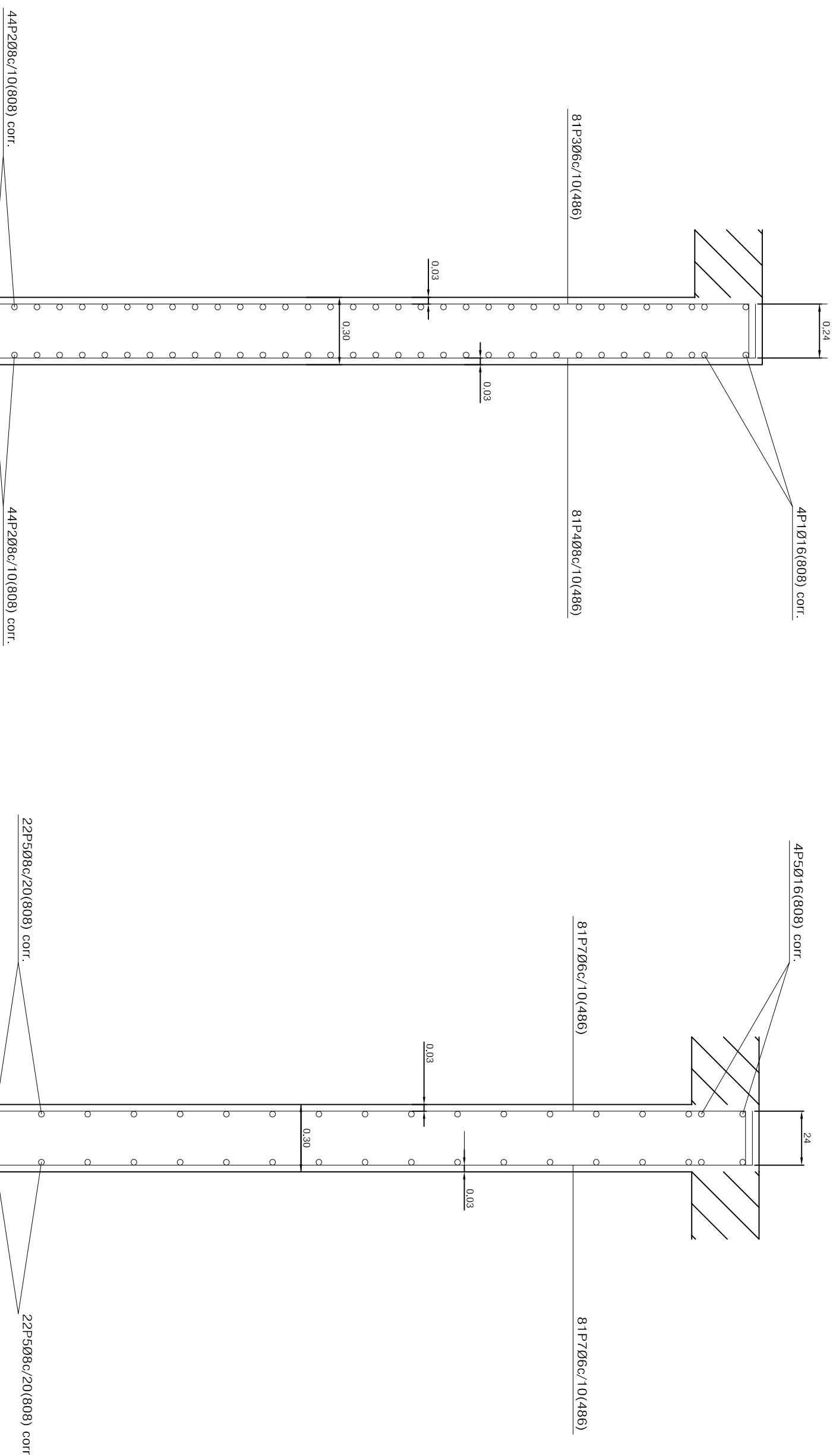


Endopore placa base: 18 mm

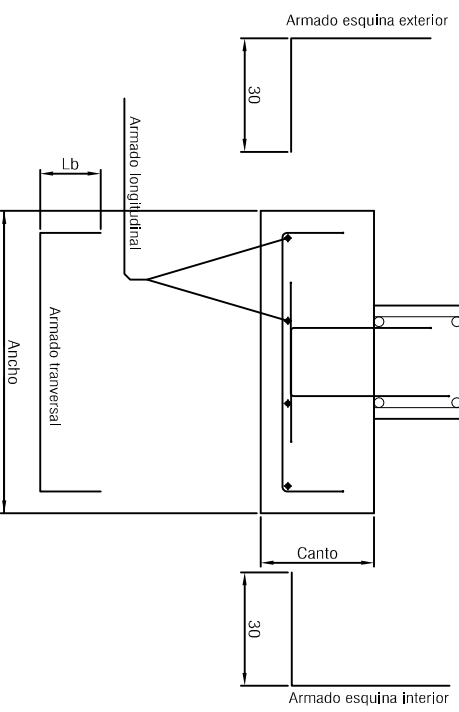
Cuadro de cimentación														
Elemento	Dimensiones (cm)		Canto (cm)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)	Armado inferior			Armado superior			
	X	Y						X	Y	Lbs1	X	Y	Lbs	
P1 y P2	400	220	110	80	140	200	200	1150/66/20 (330)	200/66/20 (240)	16	1117/66/20 (330)	200/66/20 (240)	16	
P3 y P4	400	260	125	130	130	200	200	235/50/12/10 (330)	30/66/21 (279)	15	235/60/12/10 (330)	30/66/21 (279)	15	
P5 y P6	400	260	100	130	130	200	200	125/50/6/21 (330)	19/66/21 (250)	0	127/60/6/21 (330)	19/66/21 (250)	0	
P7, P10, P13 y P21	100	100	40	Zapata cuadrada empujada				40/12/28	15	-	-	-	-	
P8, P9, P19 y P22	120	120	40	Zapata cuadrada empujada				50/12/24	12	-	-	-	-	
P14 y P15, P18	120	120	40	Zapata cuadrada empujada				50/12/23	12	-	-	-	-	
P12, P13, P16 y P17	160	160	35	Zapata cuadrada empujada				70/6/24	0	-	-	-	-	

Resumen Acero Cimentación Despierte cimentación	Long. total (m)	Peso + 10% (kg)	Total
B 500 S. Ys=1.15 Ø6	406.0	99	
Ø8	318.2	138	
Ø12	877.9	858	
Ø16	807.4	1402	2497

cimentación cubeto




Cuadro de ataques	
Referentes	Armado espaldas interior
M1 = M2	62896/10.773
M2 = M4	13908/10.775
M5	62896/10.673

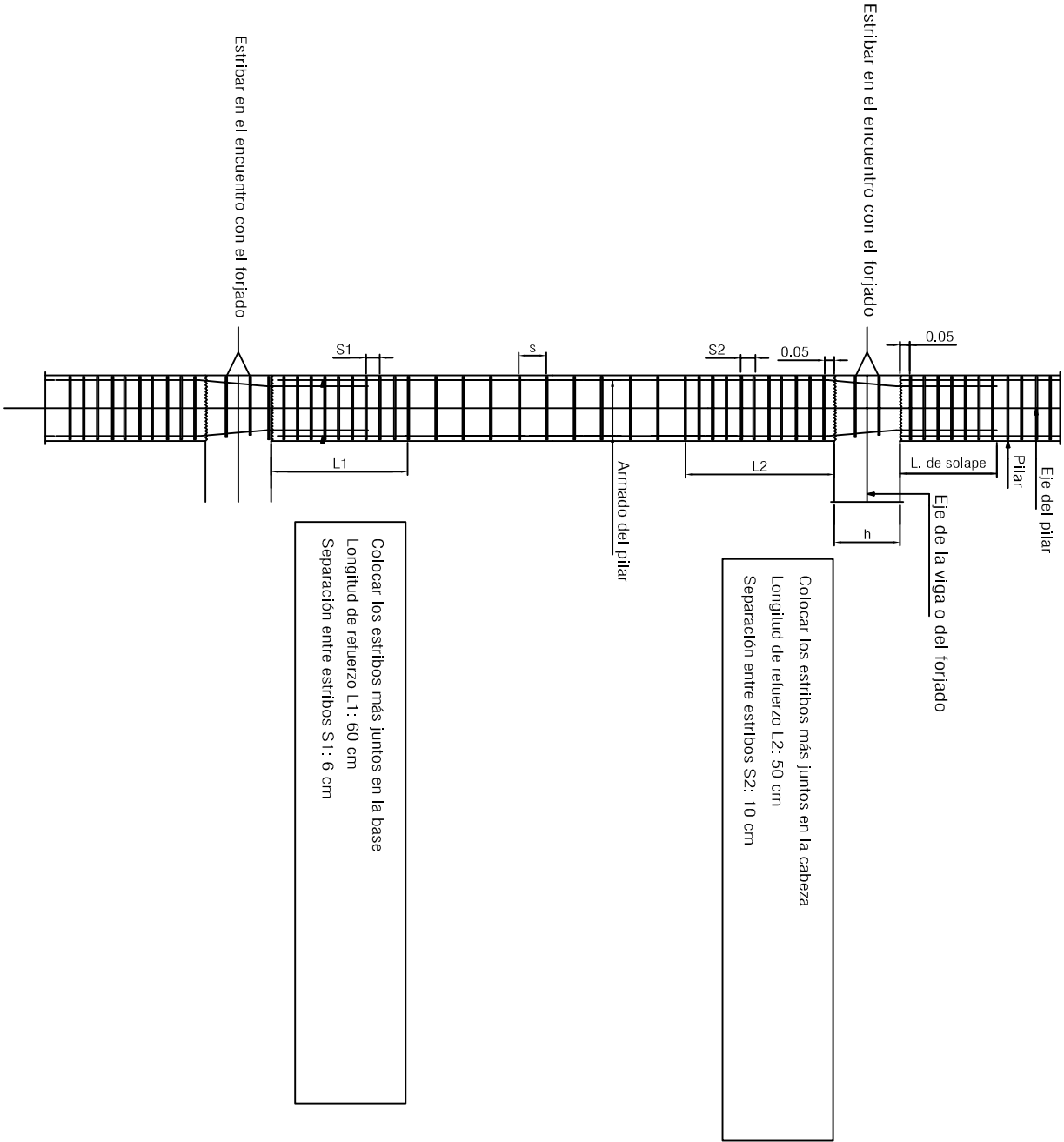


Referencias	Ancho (cm)	Canto (cm)	Archera muro	Armado transversal	Armado longitudinal	lt (cm)
M = M3	30	30		340/16/25 (1100)	401/20/30 (1000)	16
N2 = M4	80	30	30	900/17/15 (991)	401/24/30 (1319)	15
M5	100	30	30	2000/14/20 (1135)	401/24/30 (1048)	12

Cálculo de Análisis de Materiales									
Elemento	Pos. (ft/m)	Pat. (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Total (m)	500's	Y's	= 1.15
							(m)		
M01	1	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M02	2	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M03	3	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M04	4	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M05	5	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M06	6	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M07	7	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M08	8	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M09	9	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M10	10	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M11	11	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M12	12	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M13	13	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M14	14	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M15	15	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M16	16	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M17	17	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M18	18	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M19	19	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M20	20	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M21	21	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M22	22	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M23	23	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M24	24	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M25	25	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M26	26	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M27	27	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M28	28	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M29	29	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M30	30	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M31	31	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M32	32	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M33	33	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M34	34	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M35	35	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M36	36	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M37	37	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M38	38	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M39	39	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M40	40	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M41	41	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M42	42	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M43	43	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M44	44	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M45	45	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M46	46	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M47	47	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M48	48	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M49	49	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M50	50	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M51	51	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M52	52	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M53	53	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M54	54	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M55	55	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M56	56	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M57	57	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M58	58	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M59	59	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M60	60	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M61	61	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M62	62	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M63	63	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M64	64	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M65	65	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M66	66	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M67	67	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M68	68	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M69	69	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M70	70	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M71	71	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M72	72	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M73	73	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M74	74	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M75	75	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M76	76	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M77	77	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M78	78	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M79	79	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M80	80	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M81	81	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M82	82	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M83	83	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M84	84	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M85	85	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M86	86	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M87	87	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M88	88	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M89	89	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M90	90	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M91	91	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M92	92	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M93	93	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M94	94	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M95	95	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M96	96	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M97	97	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M98	98	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M99	99	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M100	100	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M101	101	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M102	102	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M103	103	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M104	104	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M105	105	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M106	106	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M107	107	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M108	108	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M109	109	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M110	110	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M111	111	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M112	112	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M113	113	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M114	114	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M115	115	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M116	116	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M117	117	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M118	118	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M119	119	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M120	120	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M121	121	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M122	122	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M123	123	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M124	124	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M125	125	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M126	126	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M127	127	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M128	128	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M129	129	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M130	130	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M131	131	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M132	132	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M133	133	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M134	134	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M135	135	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M136	136	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M137	137	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M138	138	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M139	139	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M140	140	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M141	141	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M142	142	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M143	143	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M144	144	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M145	145	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M146	146	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M147	147	610	16	24	462	1926	1926	3	61.7
M148	148	610	32	24	462	1926	1926	3	61.7
M149	149	610	4	24	462	1926	1926	3	61.7
M150	150	610	8	24	462	1926	1926	3	61.7
M151	151	610	16	24	462	1926			

 UNIVERSIDAD PÚBLICA de Navarra Mataroko Universitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	
PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO	REALIZADO: ELIZABE VAREA, IGNACIO	FIRMA:
PLANO: ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	FECHA: 12/11/12	ESCALA: 12

Detalle de estribado de pilares



Cuadro de pilares
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15
Escala: 1:50

P1 = P2 = P3	P6 = P7
P4 = P5 = P8	P15 = P16
P9 = P10	
P11 = P12	
P13 = P14	
Forjado 1	
3508C/15(111)	3508C/15(111)

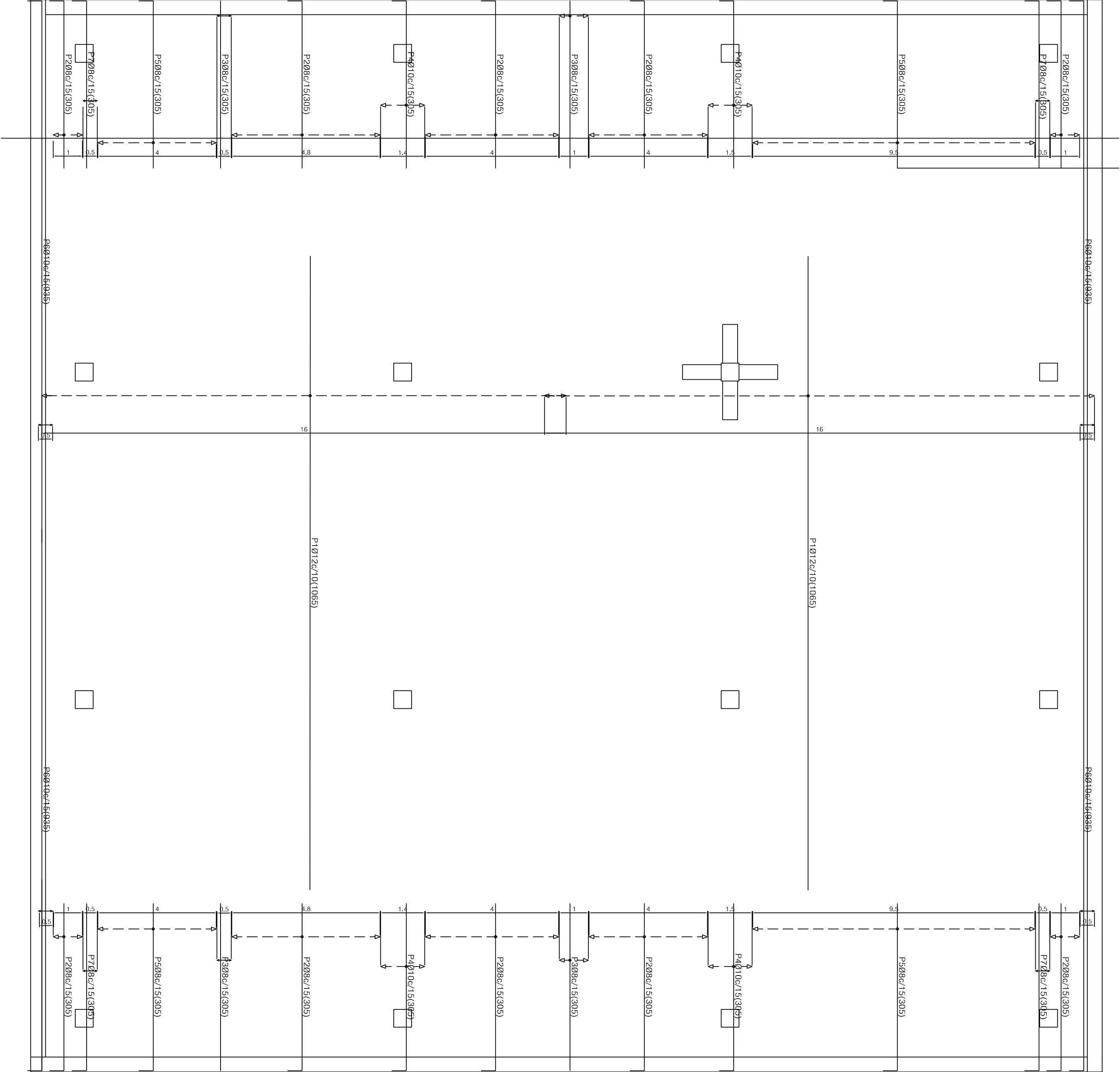
Cimentación


Resumen Acero Forjado 1 Pilares	Long. total (m)	Peso + 10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15 Ø8	621.6	270	270
B 500 S, Ys=1.15 Ø12	312.6	305	305
Total			575

		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO: Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO	
IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO				FIRMA:	
PLANO: PILARES EDIFICIO		FECHA: 12/11/12	ESCALA: 1:50	Nº PLANO: 12	

Elemento	Pos.	Diam.	No.	Pat.	Recta	Pat.	Long.	Total	B 400 S, Ys= 1,15
				(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(kg)
Armadura longitudinal superior	1	Ø12	282	24	1065		1065	80330	2672,9
	2	Ø8	108	24	281		305	32940	164,7
	3	Ø8	12	24	281		305	3660	18,3
	4	Ø10	62	24	281		305	3060	15,3
	5	Ø10	24	24	200		305	2880	14,4
	6	Ø10	8	24	900		935	7480	46,3
	7	Ø8	8	24	281		305	2440	12,2
Total +10%:									3368,7
									336,4
									Ø10: 2940,2
									Ø12: 2588,7
									Total:

Armadura longitudinal superior
Hormigón: HA-25, Yc= 1,5
B 400 S, Ys= 1,15
Escala: 1:50





Universidad Pública
de Navarra
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
MECANICA, ENERGETICA
Y DE MATERIALES

PROYECTO:
**IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE
SERVICIO**

REALIZADO:
ELIZADE VAREA, IGNACIO

PLANO:
**FORJADO LOSAS EDIFICIO
ARMADURA LONGITUDINAL SUPERIOR**

FECHA:
12/11/12


ESCALA:
1:50

Nº PLANO:
13.12

Elemento	Pos.	Diam. No.	Pat. Recia Pat. long Total B 400 S, Ys = 1,15		
			(cm)	(cm)	(kg)
Armadura universal superior	1	Ø12	306	911	
			24	335	833860
					2956,2
				Total + 10%:	3250,7
		Ø12			3260,7
		Total:			3250,7

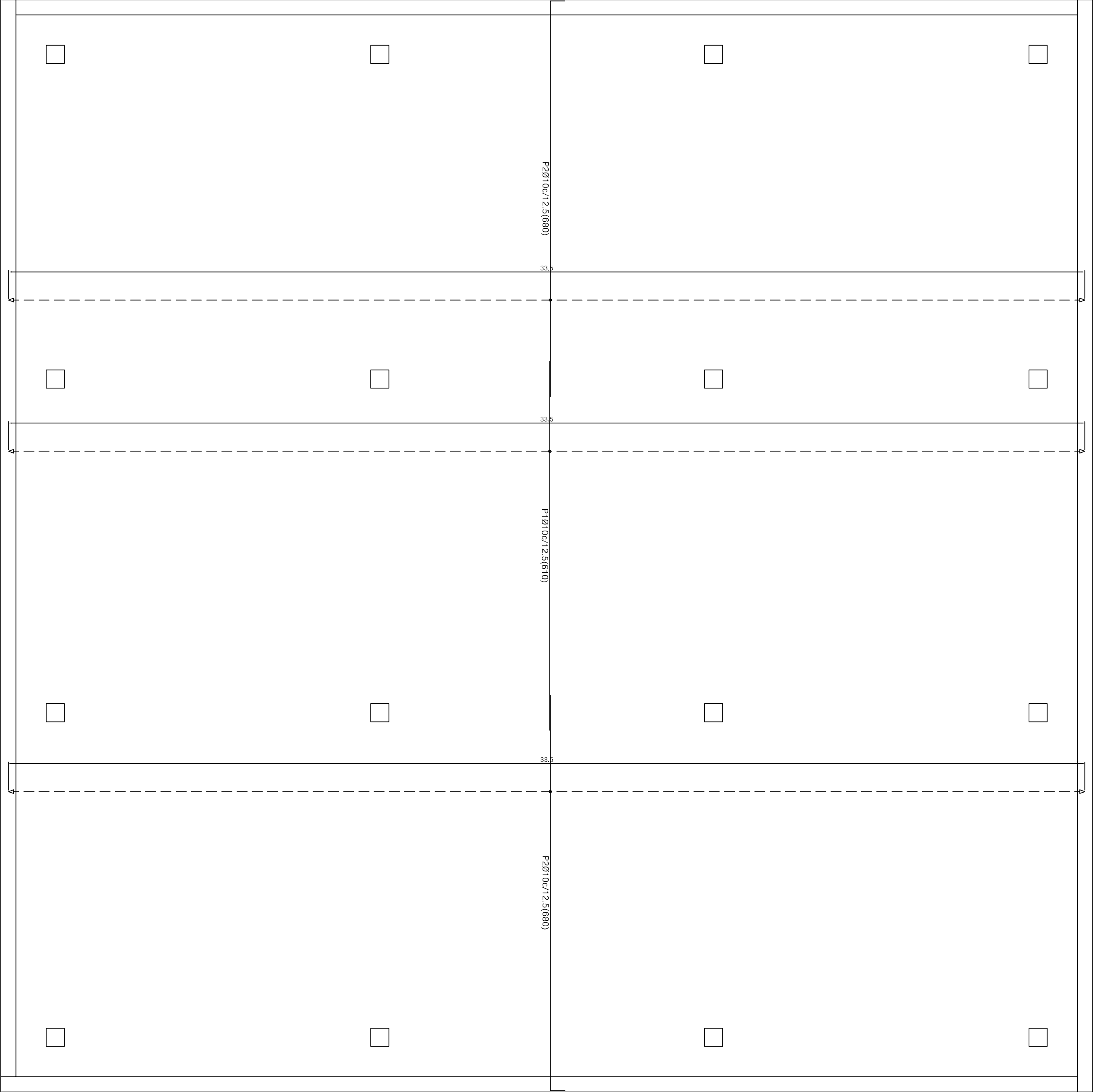
Armadura transversal superior
Hormigón: HA-25, $\gamma_c = 1.5$
B 400 S, $\gamma_s = 1.15$
Escala: 1:50


Technical drawing of a rectangular plate with dimensions and hole locations. The plate has a total width of 1000 mm and a total height of 1000 mm. The drawing is divided into four quadrants by a horizontal centerline and two vertical lines. The horizontal centerline is labeled "P1012c/10(935)" on both sides. The two vertical lines are labeled "33.5" on both sides. There are six small squares in each quadrant, arranged in a 2x3 grid. The squares are located at the following approximate coordinates (x, y) relative to the top-left corner: (100, 100), (350, 100), (600, 100), (100, 350), (350, 350), (600, 350) in the top-left quadrant; (100, 600), (350, 600), (600, 600), (100, 900), (350, 900), (600, 900) in the bottom-left quadrant; (100, 100), (350, 100), (600, 100), (100, 350), (350, 350), (600, 350) in the top-right quadrant; and (100, 600), (350, 600), (600, 600), (100, 900), (350, 900), (600, 900) in the bottom-right quadrant.

 <p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>E.T.S.I.I.T.</p>		<p>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES</p>
	<p>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</p>		
<p>PROYECTO:</p>			
<p>IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO</p>			
<p>PLANO:</p>		<p>FORJADO LOSAS EDIFICIO ARMADURA TRANSVERSAL SUPERIOR</p>	
<p>FECHA:</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>Nº PLANO:</p>	
<p>12/11/12</p>	<p>1:50</p>	<p>13.2</p>	

Elemento	Pos.	Diám.	No	Pat.	Recia	Pat.	Long.	Total	B 400 S.	Ys=1.15
Armadura longitudinal inferior	1	Ø10	142	(cm)	(cm)	(cm)	610	86620	534.0	
	2	Ø10	284	(cm)	(cm)	(cm)	680	193120	1190.7	
Total = 10%									1897.2	
Ø10:									1897.2	
Total:									1897.2	

Armadura longitudinal inferior
B 400 S, Ys=1.15
Escala: 1:50





Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE ING.
MECANICA, ENERGETICA
Y DE MATERIALES

PROYECTO:
**IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE
SERVICIO**

REALIZADO:
ELIZADE VAREA, IGNACIO

PLANO:
**FORJADO LOSAS EDIFICIO
ARMADURA LONGITUDINAL INFERIOR**

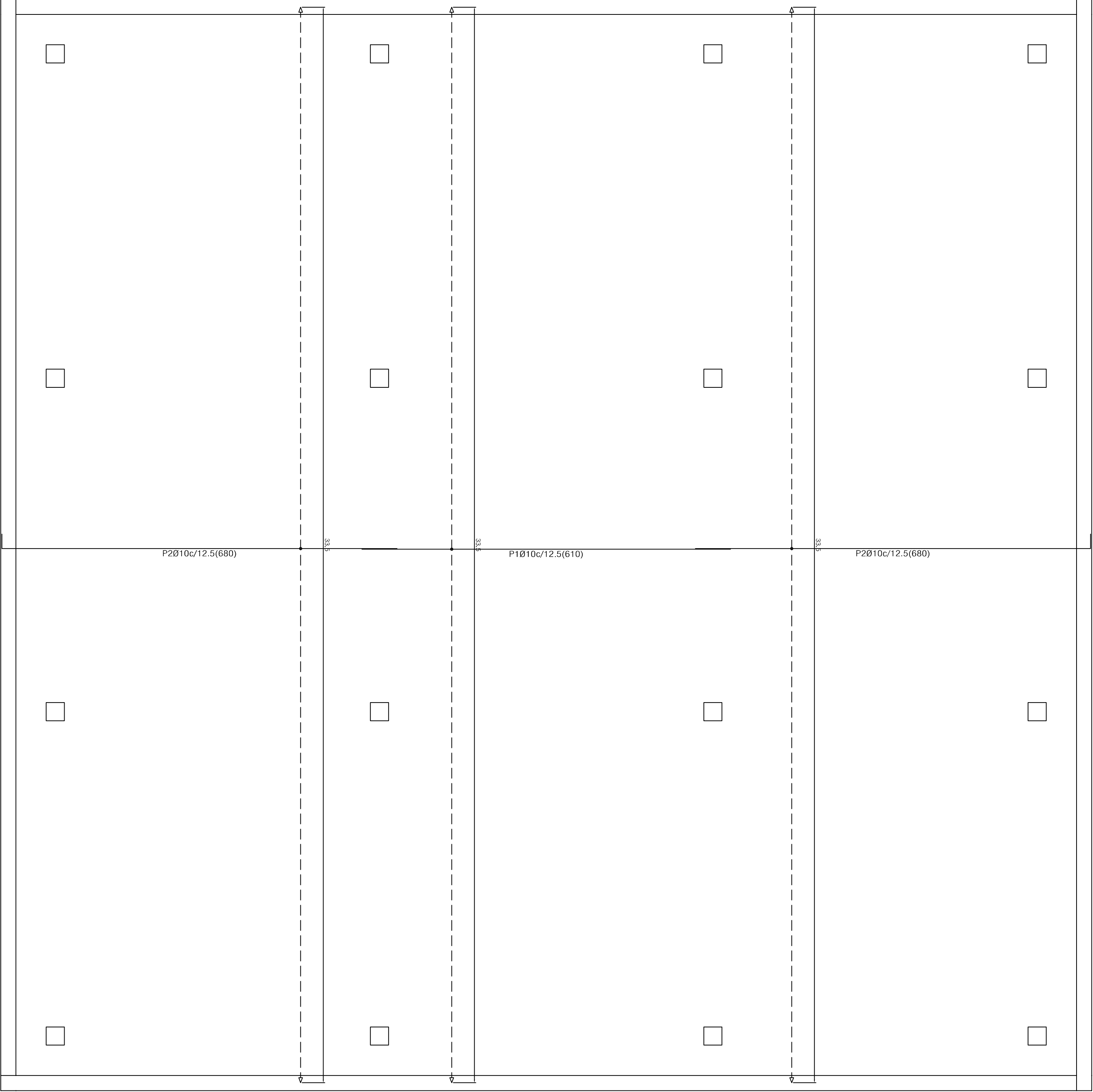
FECHA:
12/11/12


ESCALA:
1:50

Nº PLANO:
13.3

Elemento	Pos.	Díam.	No.	Pat.	Recia	Pat.	Long.	Total	B 400 S.	Ys=1.15	(kg)
Armadura transversal Inferior	1	Ø10	142	(cm)	610	(cm)	610	86620	5340		
	2	Ø10	254	24	650		680	20120	13932		
Total = 1026											
										Ø10c	18932
										1054	18932

Armadura transversal Inferior
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
B 400 S, Ys=1.15
Escala: 1:50





Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
MECANICA, ENERGETICA
Y DE MATERIALES

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

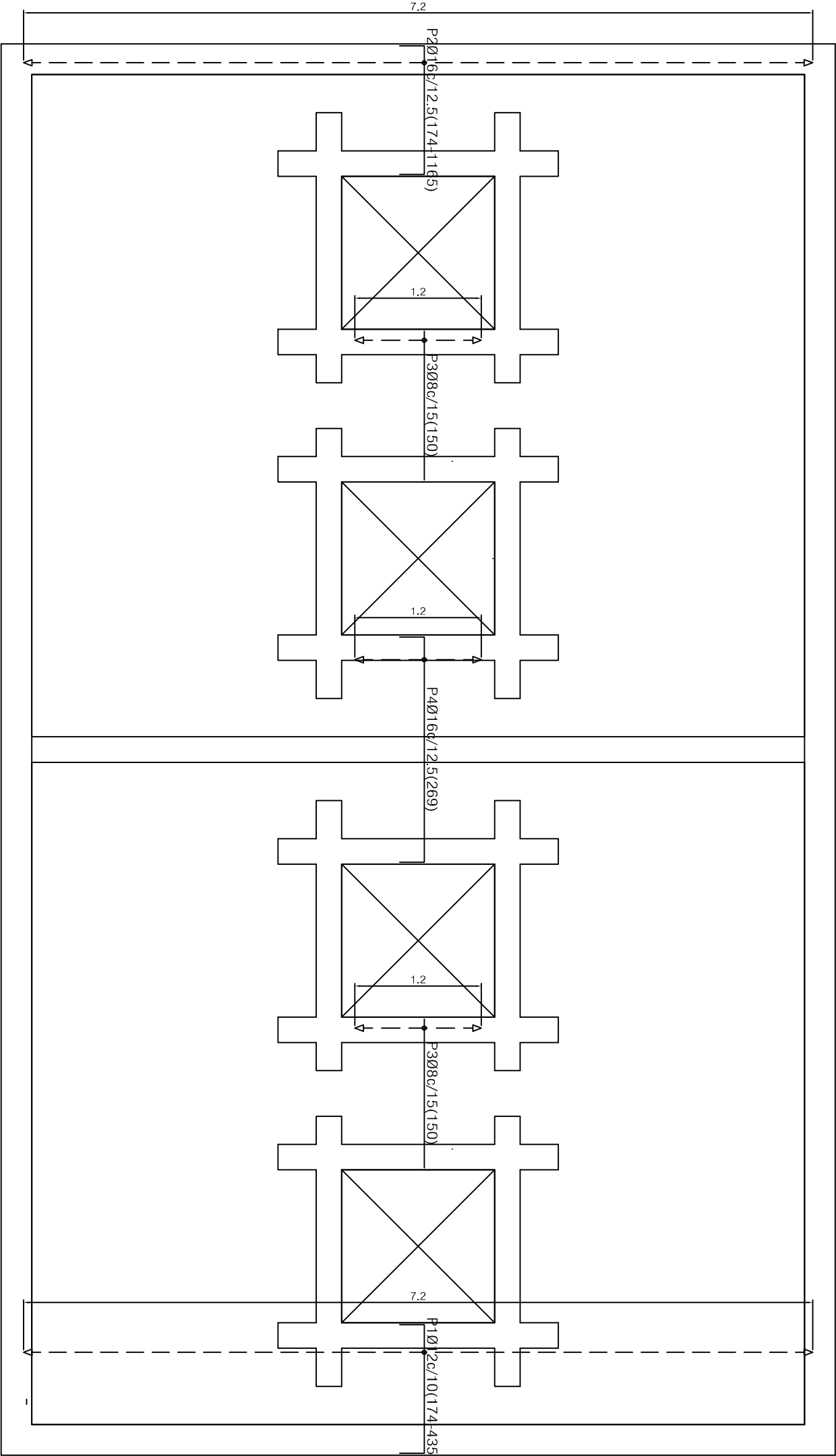
ELIZADE VAREA, IGNACIO

PLANO:
FORJADO LOSAS EDIFICIO
ARMADURA TRANSVERSAL INFERIOR

FECHA:
12/11/12

ESCALA:
1:50


Nº PLANO:
13.4

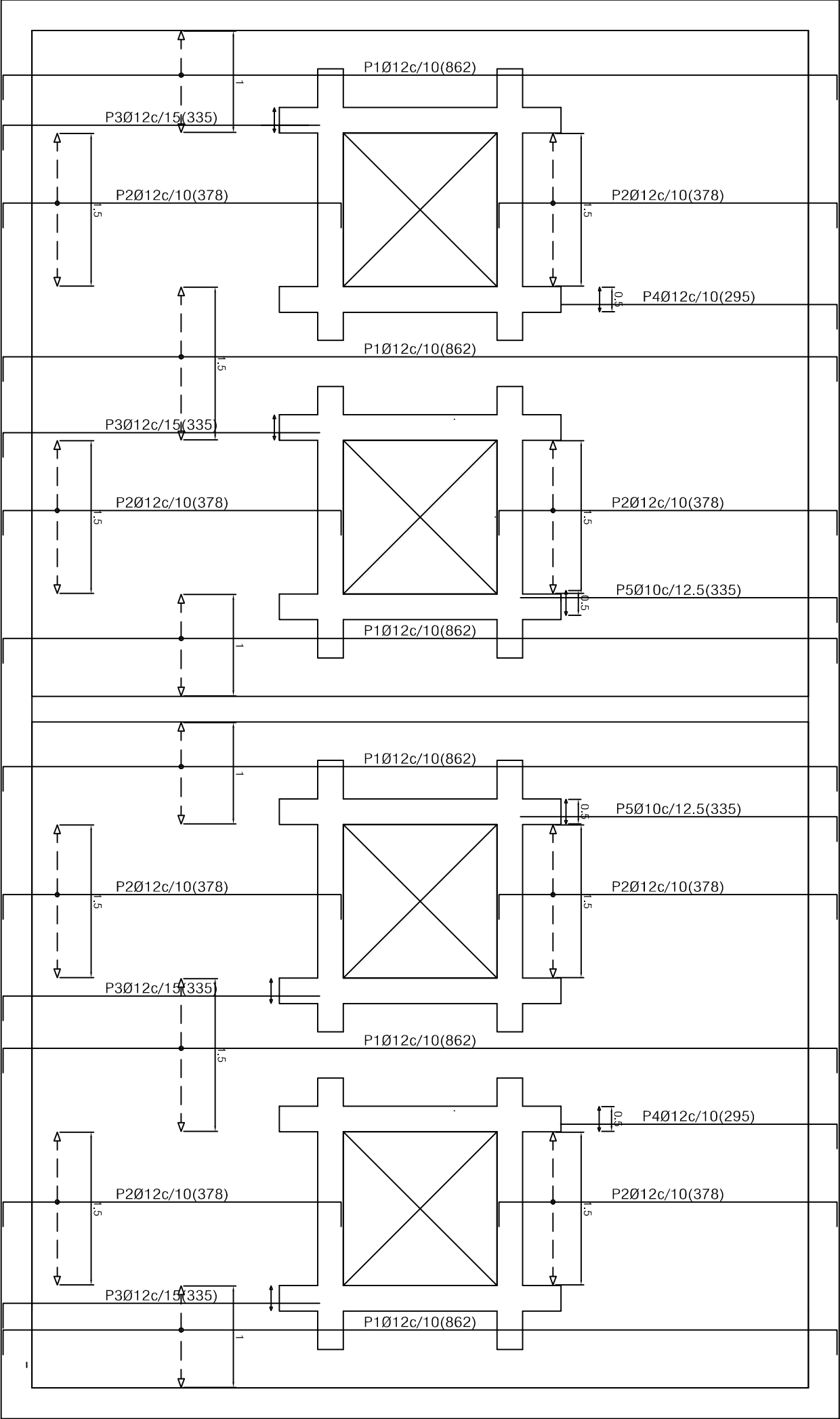


Armadura longitudinal superior
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
B 500 S, Ys=1.15
Escala: 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Armadura longitudinal superior	1	Ø12	78	24	VAR.	24	VAR.	30654
	2	Ø16	62	24	VAR.	24	VAR.	2722
	3	Ø8	18	150	VAR.	150	VAR.	983.5
	4	Ø16	10	24	221	24	269	10.7
Total ±10%:								42.5
Total ±10%:								1439.8
Ø8:								11.8
Ø12:								299.4
Ø16:								1128.6
Total:								1439.8

Resumen Acero Forjado 1	Long. total (m)	Peso +10% (kg)	Total
Armadura longitudinal superior	Ø8	27.0	12
B 500 S, Ys=1.15	Ø12	306.5	299
	Ø16	650.0	1128
			1439

<div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		<div>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES</div>	
PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO				REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO	
PLANO: FORJADO LOSAS CUBETO ARMADURA LONGITUDINAL SUPERIOR		FECHA: 12/11/12		ESCALA: 1:50	Nº PLANO: 14.1



Armadura transversal superior
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
B 500 S, Ys=1.15
Escala: 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat.	Recta	Pat.	Long.	Total	B 500 S, Ys=1.15
Armadura transversal superior	1	Ø12	70	24	814	24	862	60340	535.7
	2	Ø12	120	24	330		378	45360	402.7
	3	Ø12	8	24	311		295	2680	23.8
	4	Ø12	8	24	271		295	1770	15.7
	5	Ø10	8	24	311		335	2680	15.2
Total+10%:									1109.6
Ø10:									16.7
Ø12:									1092.9
Total:									1109.6

Resumen Acero		Long. total (m)	Peso + 10% (kg)	Total
Forjado 1				
Armadura transversal superior				
B 500 S, Ys=1.15		Ø10 26.8	17	
		Ø12 1101.5	1093	1110

Universidad Pública de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES

PROYECTO:

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

REALIZADO:

ELIZADE VAREA, IGNACIO

PLANO:

FORJADO LOSAS CUBETO

FECHA:

12/11/12

ESCALA:

1:50

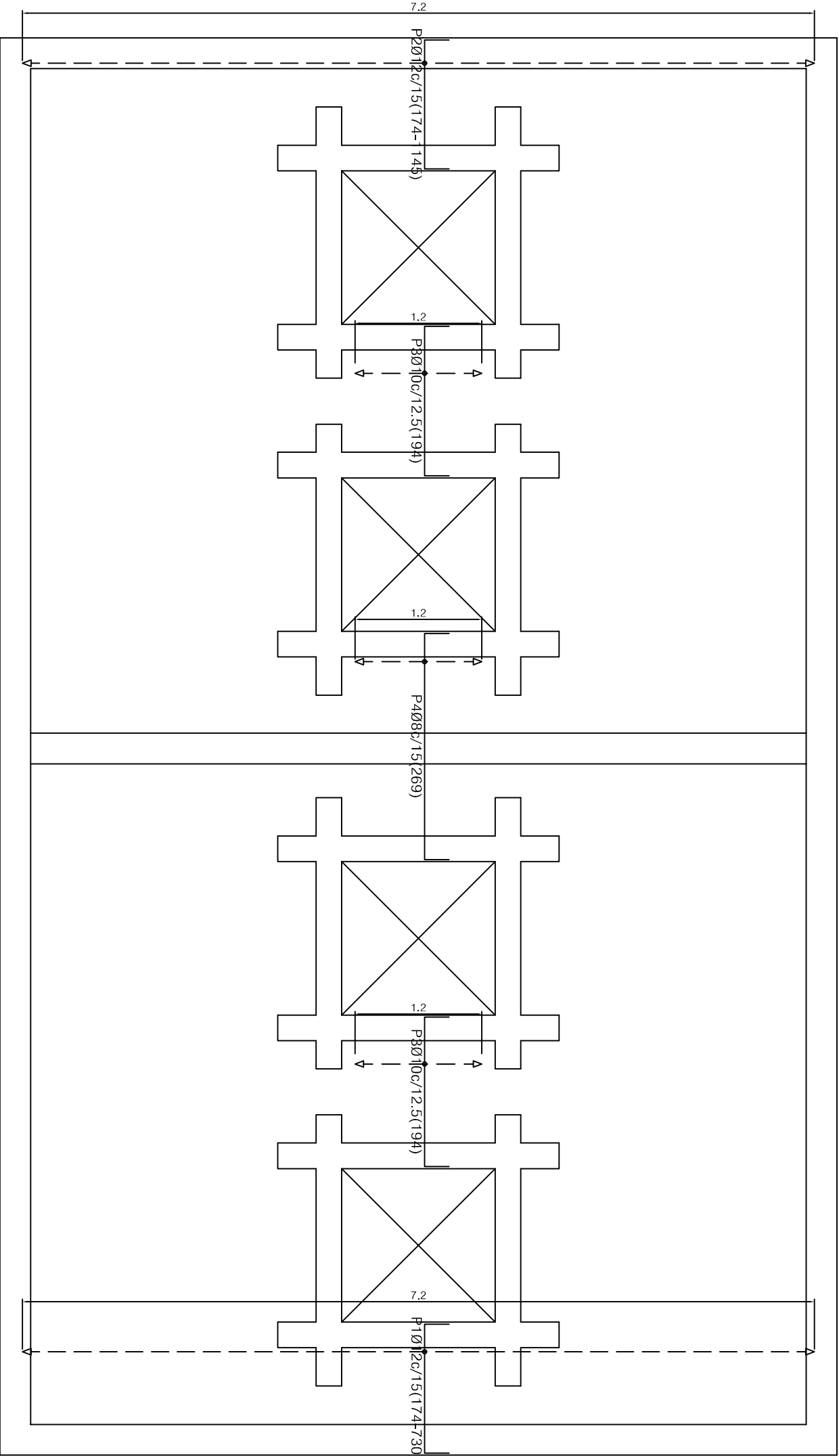
FIRMA:

Nº PLANO: 14.22

ARMADURA TRANSVERSAL SUPERIOR

Todos los derechos reservados


Eskubide guztiak erresalbatu dira

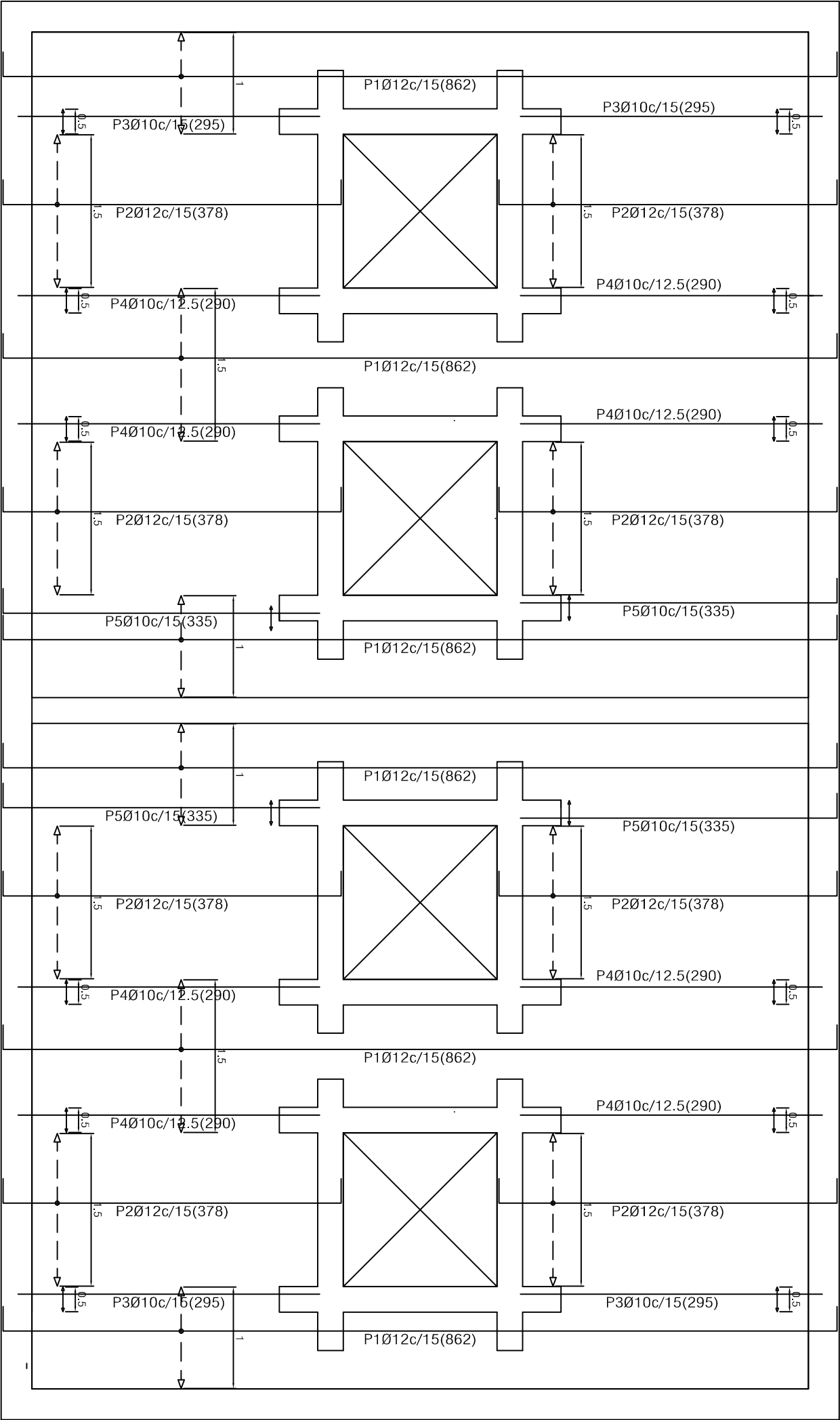


Armadura longitudinal inferior
Hormigón: HA-25, Yc = 1.5
B 500 S, Ys = 1.15
Escala: 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat.	Recta	Pat.	Long.	Total	B 500 S, Ys=1.15
Armadura longitudinal inferior	1	Ø12	52	24	VAR.	24	VAR.	33280	295.5
	2	Ø12	52	24	VAR.	24	VAR.	51376	456.1
	3	Ø10	20	24	146	24	194	3880	23.9
	4	Ø8	9	24	221	24	269	2421	9.6
Total + 10%:									863.6
Ø8:									10.5
Ø10:									26.3
Ø12:									826.8
Total:									863.6

Resumen Acero		Long. total	Peso + 10%	Total
Forjado 1		(m)	(kg)	
Armadura longitudinal inferior				
B 500 S, Ys=1.15		Ø8	24.2	11
		Ø10	38.8	26
		Ø12	846.6	827
				864

<div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO				REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO	
PLANO: FORJADO LOSAS CUBETO ARMADURA LONGITUDINAL INFERIOR		FECHA: 12/11/12		ESCALA: 1:50	Nº PLANO: 14.3



Armadura transversal inferior
Hormigón: HA-25, Yc = 1.5
B 500 S, Ys = 1.15
Escala: 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys = 1.15 (kg)
Armadura transversal inferior	1	Ø12	48	24	814	24	862	41376	367.4
	2	Ø12	80	24	330	24	378	30240	268.5
	3	Ø10	8	24	295	24	295	2360	14.6
	4	Ø10	16	24	290	24	290	4640	28.7
	5	Ø10	4	24	311	24	335	1340	8.3
Total = 10%:									756.3
Ø10: 56.7									699.6
Ø12: 732.4									732.4

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso + 10% (kg)	Total
Forjado 1			
Armadura transversal inferior	Ø10	83.4	57
B 500 S, Ys = 1.15	Ø12	716.2	700
			757

Universidad Pública de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES

PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO

PLANO: FORJADO LOSAS CUBETO ARMADURA TRANSVERSAL INFERIOR

FECHA: 12/11/12

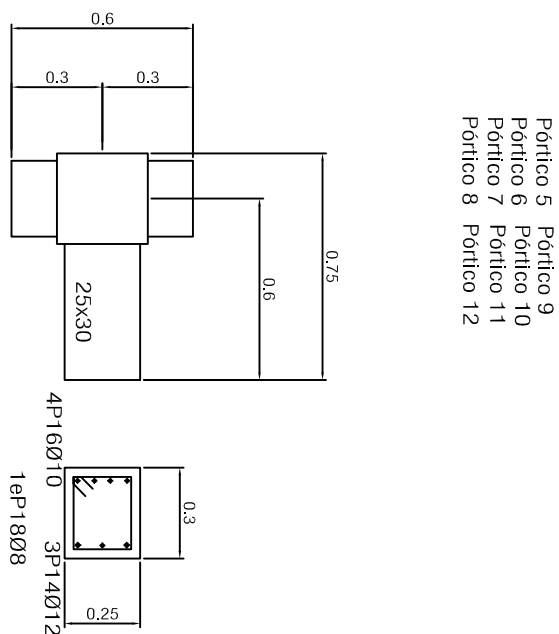
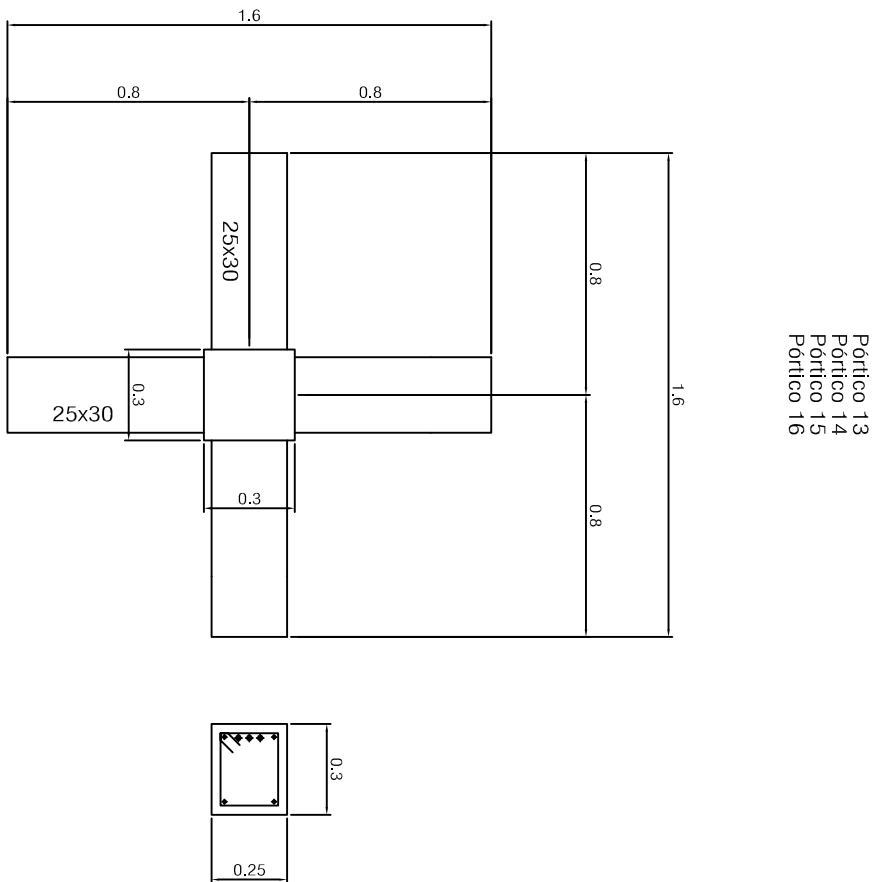
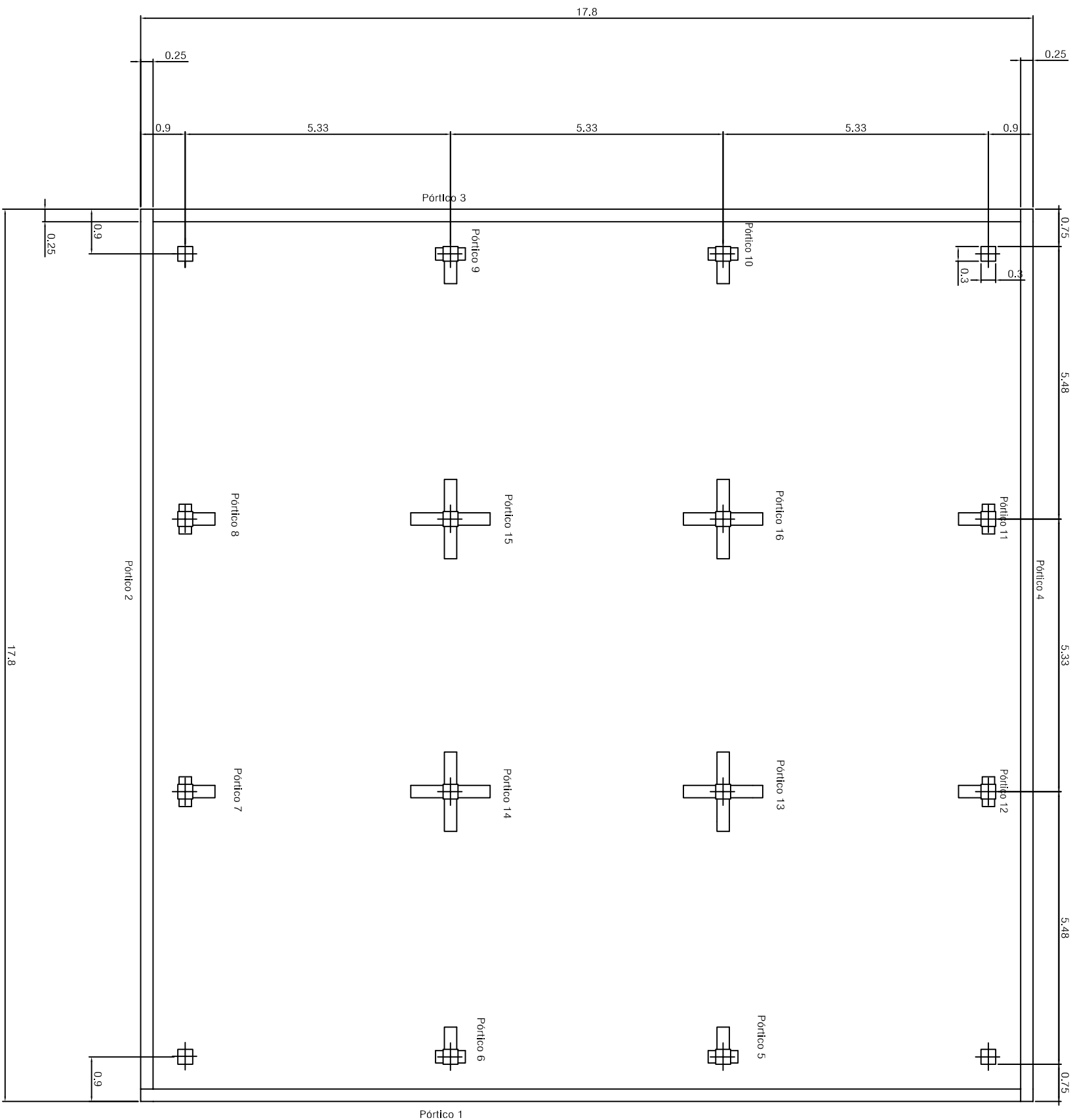
ESCALA: 1:50

Nº PLANO: 14.4

Todos los derechos reservados

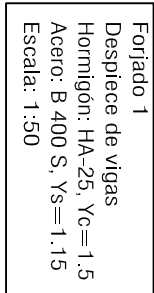
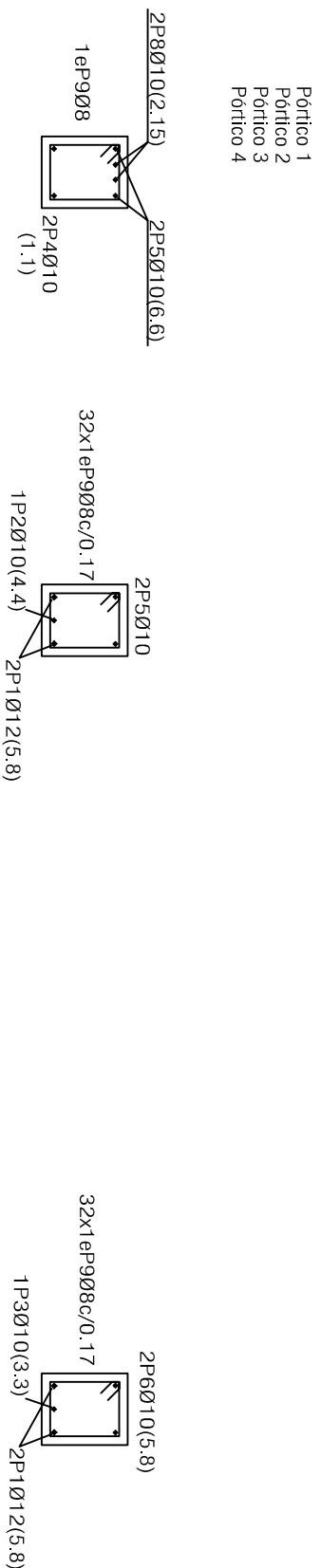
Eskubide guztiak erresalbatu dira


Crucetas antipunzonamiento

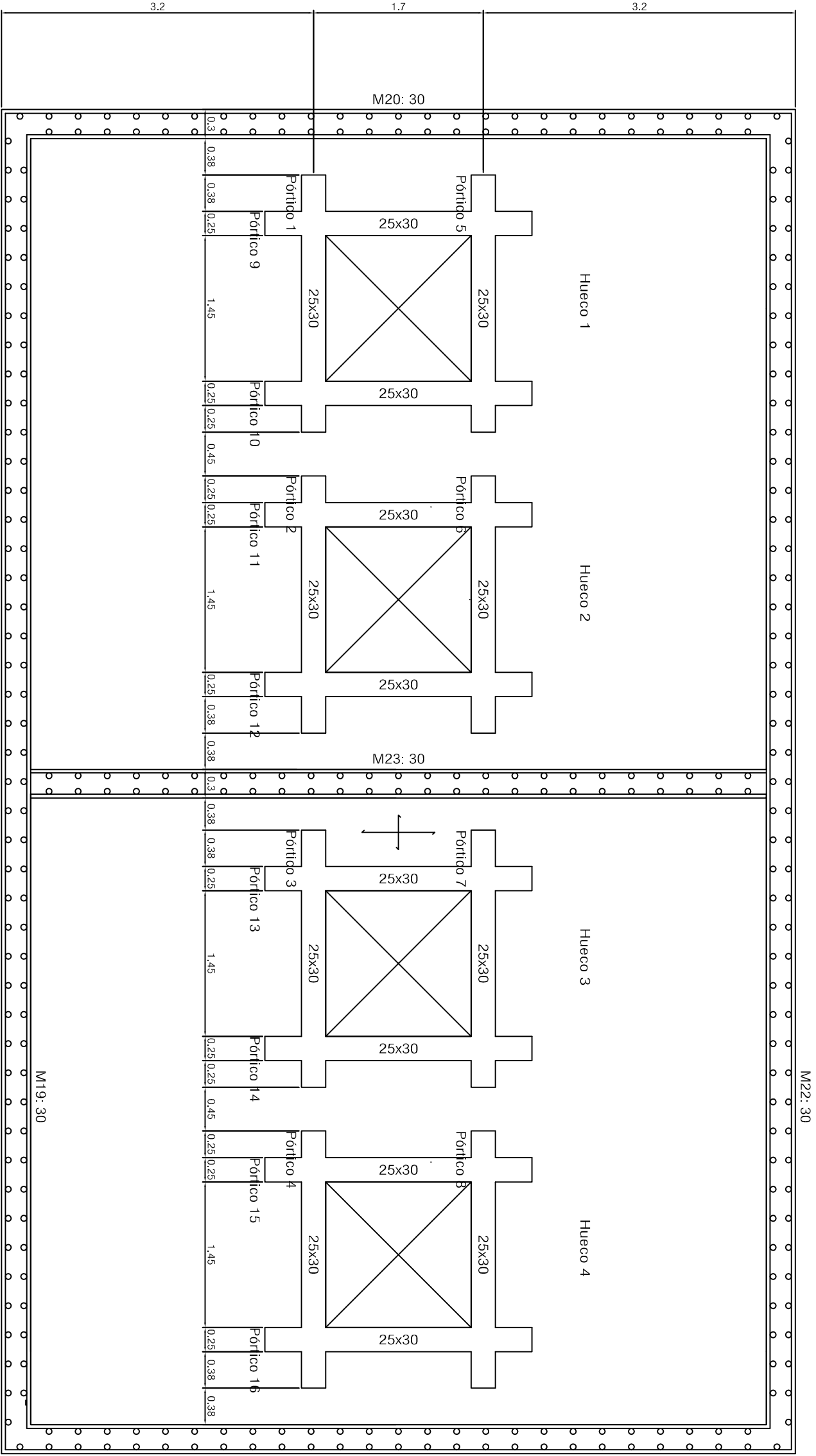


Resumen Acero Forjado 1 Vigas	Long. total (m)	Peso + 10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	554.9	241	
Ø10	399.4	271	
Ø12	198.6	194	
Ø16	62.4	108	814

Elemento	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recia (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Total B 400 S. Ys = 1,15 (kg)
Portico 1 = Portico 14 = Portico 15 Portico 20	Ø12	5	530		530	340	309	
	Ø10	1	330		330	330	330	
	Ø10	1	21	330		330	2,7	
	Ø10	4	21	69	21	110	440	2,0
	Ø10	4	630		660	2640	16,3	
	Ø10	4	21	260		260	1040	9,2
	Ø12	4	260		260	1040	9,2	
	Ø10	4	21	194		215	860	5,3
	Ø8				102	10812	42,7	
	Ø8	106						133,9
Total = 104%								535,6
Porticon del 3 al 16	Ø8	5	21		162	115	4,1	
	Ø10	2	54	21	111	66	2,8	
	Ø10	4	21	21	111	66	2,8	
	Ø10	4	21	44	63	250	1,6	
	Ø10	2	69	21	90	182	7,4	
	Ø10	4	21	111	66	111	4,4	
	Ø12	4	21	69	21	111	444	4,0
	Ø16	2	21	54	21	96	192	3,0
Total = 104%								20,9
Porticon del 13 al 16	Ø10	4	21	54		145		
	Ø16	3	21	154		116	2,8	
	Ø8	10	154	21	196	588	9,3	
	Ø8				102	1020	4,0	
	Total = 104%							20,4
	(Ø8)							
	Ø10						Ø10	274,5
							Ø12	194,0
							Ø16	108,8
							Total	Ø15,6

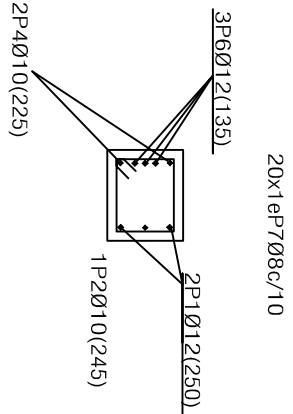
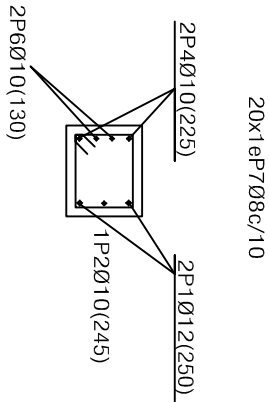
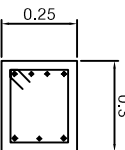
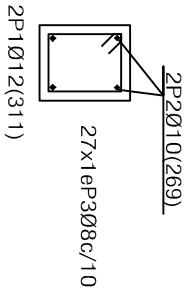
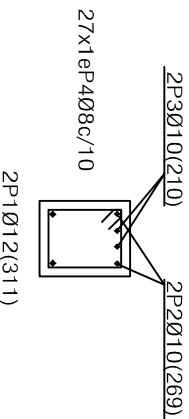
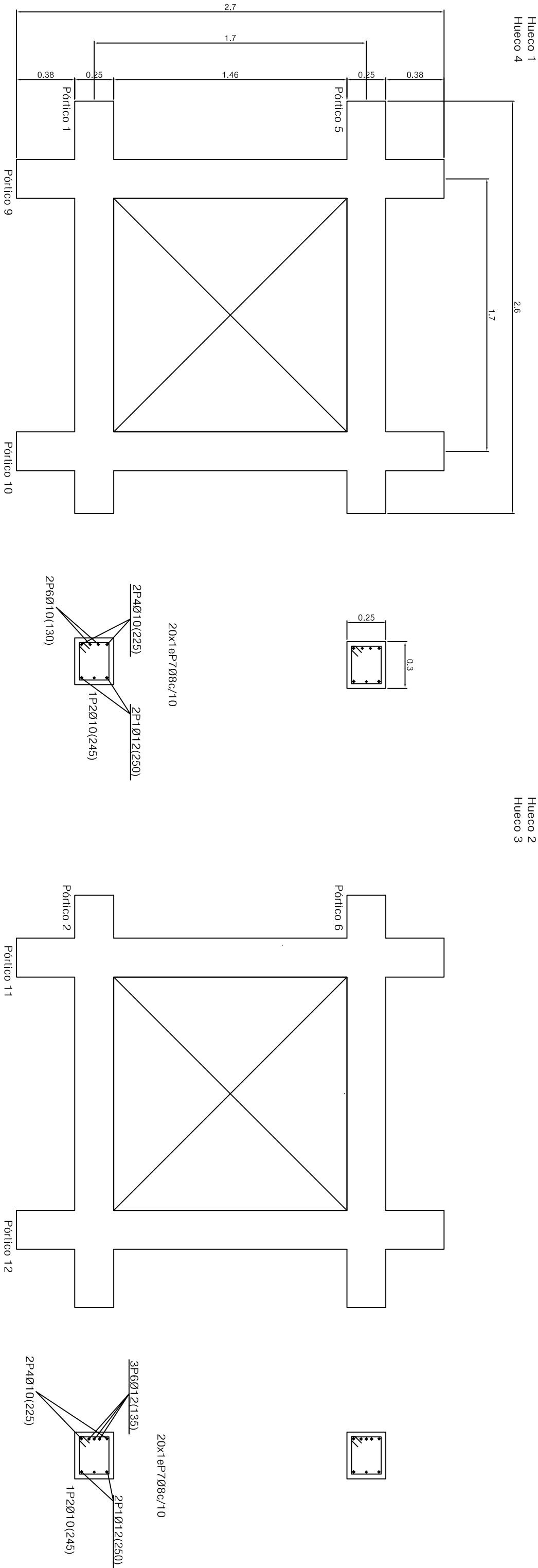



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO:	REALIZADO:		
IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO	ELIZADE VAREA, IGNACIO		
PLANO:	FIRMA:	upna	
VIGAS CUBETO	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
	12/11/12		15.2



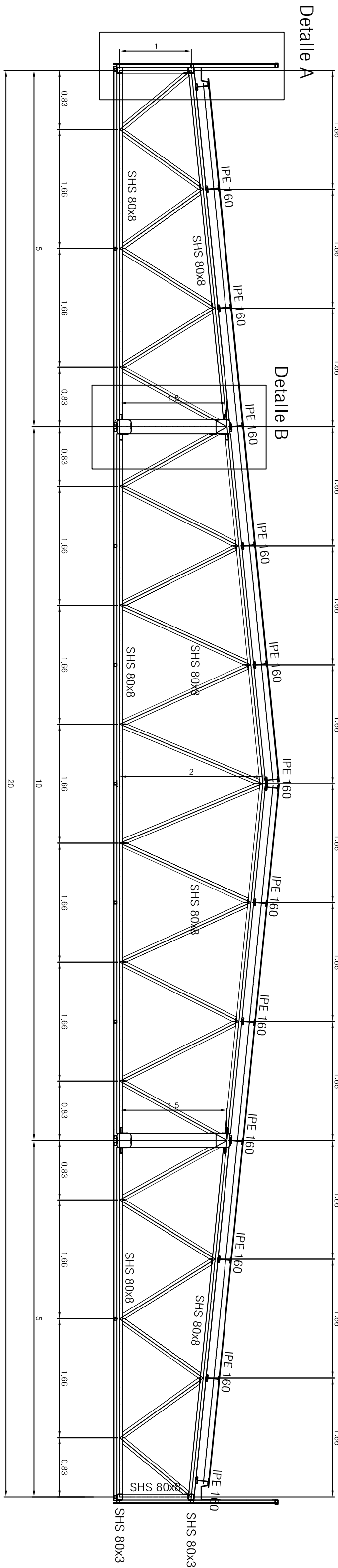
Forjado 1
Despiece de vigas
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero: B 500 S, Ys=1.15
Escala: 1:50

Elemento	Diám. (cm)	No.	Pat. (cm)	Recia (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (kg)
Portico 1=Portico 4	Ø12	2	224	21	224	500	1.4
Portico 5=Portico 8	Ø10	1	64	21	85	170	1.5
	Ø10	2	225	21	225	450	2.8
	Ø10	2	100	21	180	280	1.0
	Ø8	23	100	21	102	2346	9.3
Total =10%							23.8
(kg)							95.2
Portico 2=Portico 6	Ø12	2	224	21	224	500	4.4
Portico 3=Portico 7	Ø10	1	224	21	245	245	1.5
	Ø10	2	225	21	225	450	2.8
	Ø10	2	59	21	80	160	1.0
	Ø12	3	114	21	135	405	3.6
	Ø8	23	102	21	102	2346	9.3
Total =10%							26.0
(kg)							100.2
Portico 10=Portico 11=Portico 14	Ø12	2	269	21	311	622	5.5
Portico 15	Ø10	2	269	21	269	538	3.3
	Ø8	27	102	21	102	2724	10.9
Total =10%							21.7
(kg)							86.8
Portico 9=Portico 16	Ø12	2	269	21	311	622	5.5
	Ø10	2	269	21	269	538	3.3
	Ø8	27	100	21	102	2754	10.9
Total =10%							24.9
(kg)							48.0
Portico 2=Portico 13	Ø12	2	269	21	311	622	5.5
	Ø10	2	269	21	269	538	3.3
	Ø8	27	194	21	215	2754	10.9
Total =10%							24.6
(kg)							48.2
Ø8							161.6
Ø10							108.2
Ø12							90.2
Total							380.0

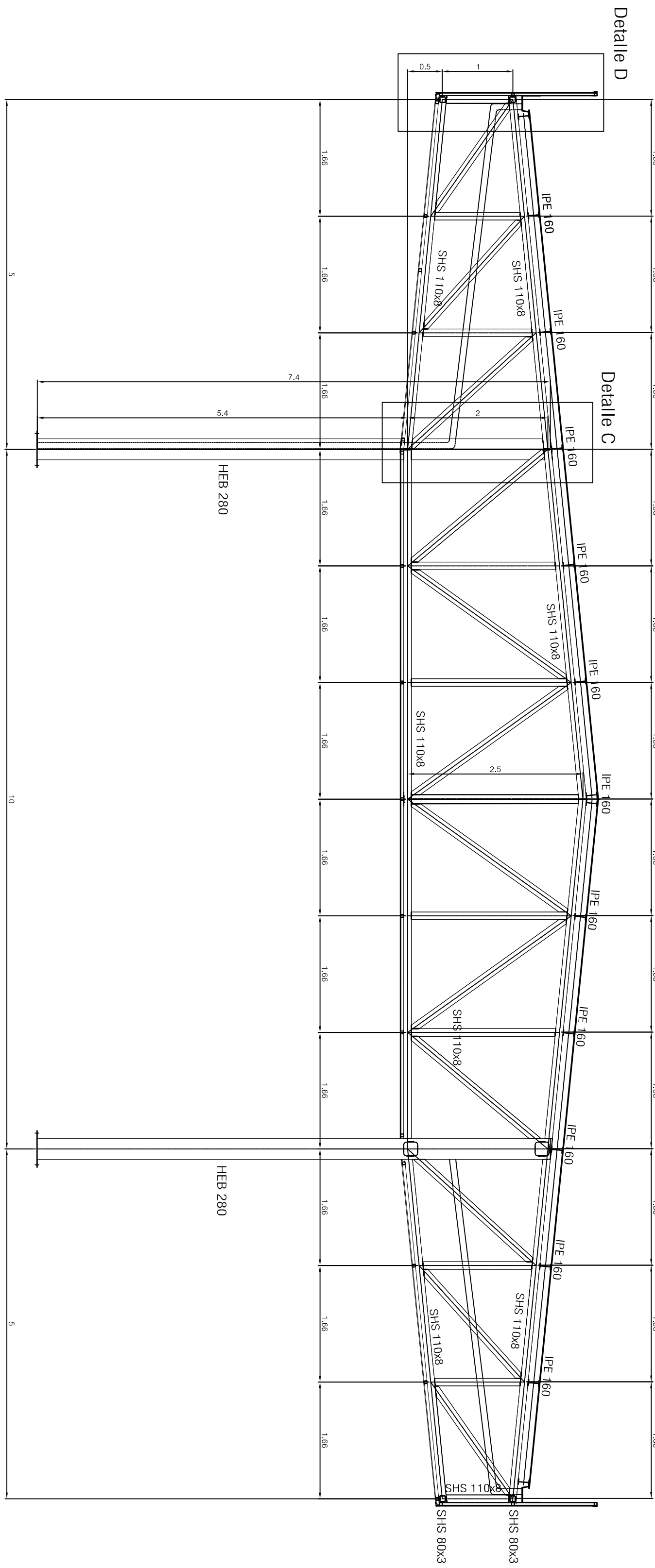


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	
DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES		
PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO		
REALIZADO: ELIZADE VAREA, IGNACIO		
FRMA:		
PLANO: VIGAS EDIFICIO	FECHA: 12/11/12	ESCALA: 15.12
Nº PLANO: 15.12		

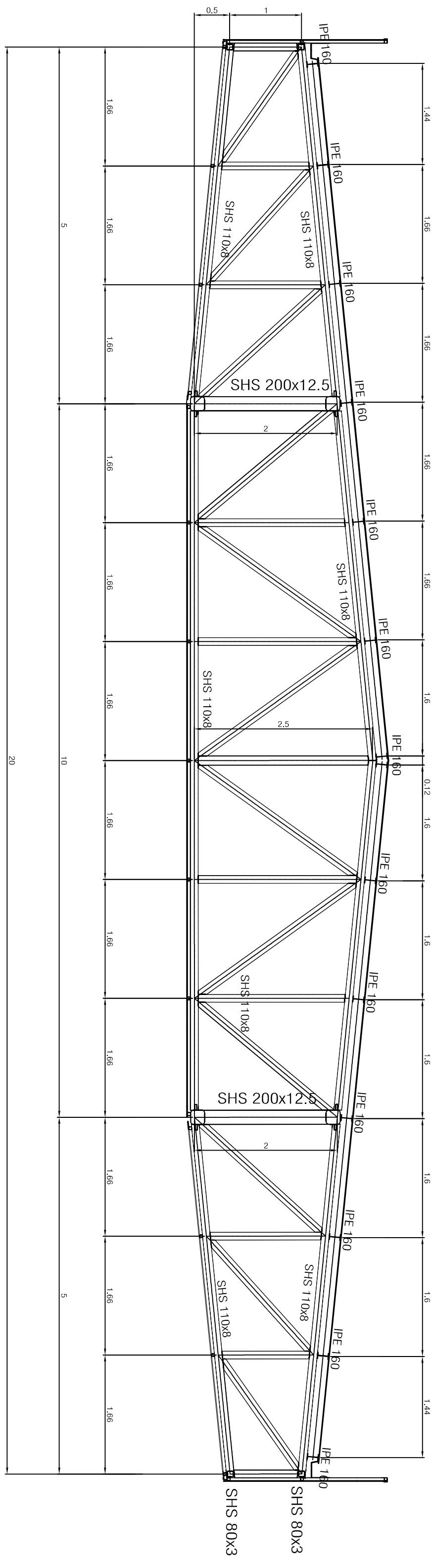
Cercia 1: SHS 80x8



Cercia 2: SHS 100x10

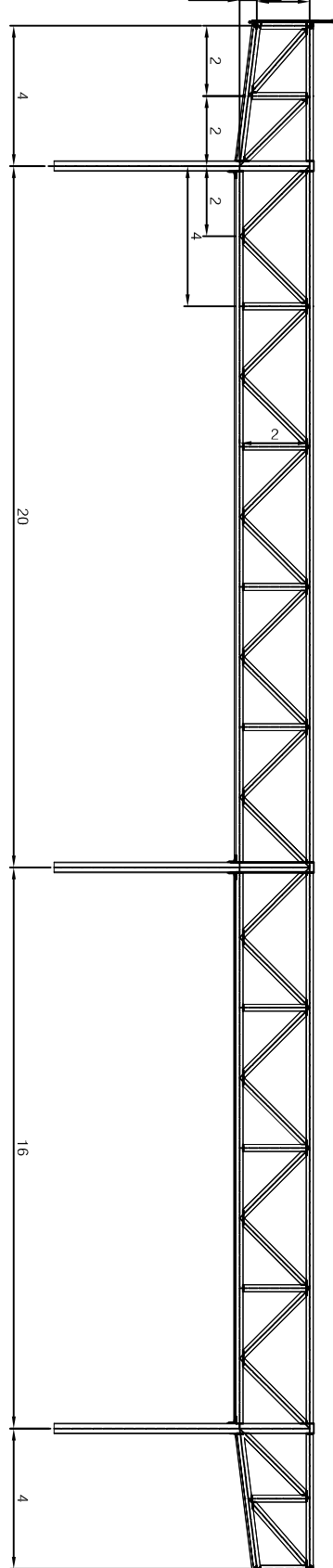


Cercia 3: SHS 100x10

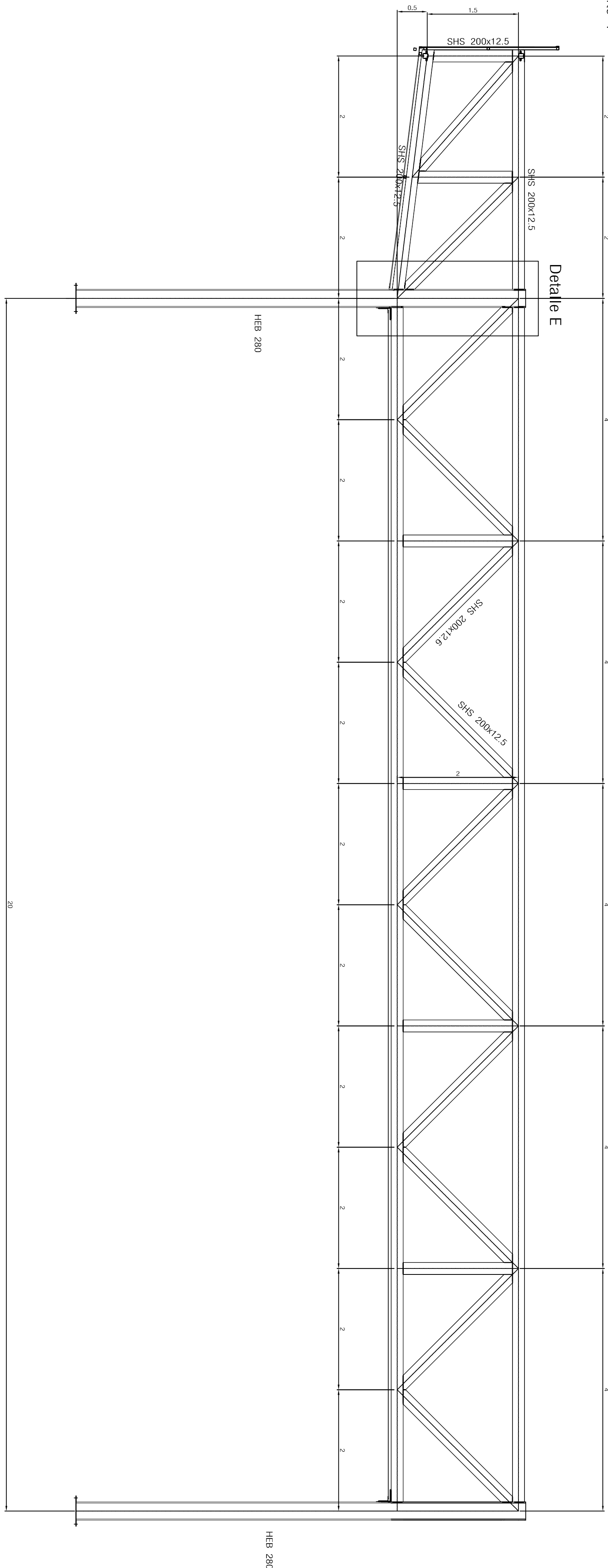


Cercias Longitudinales

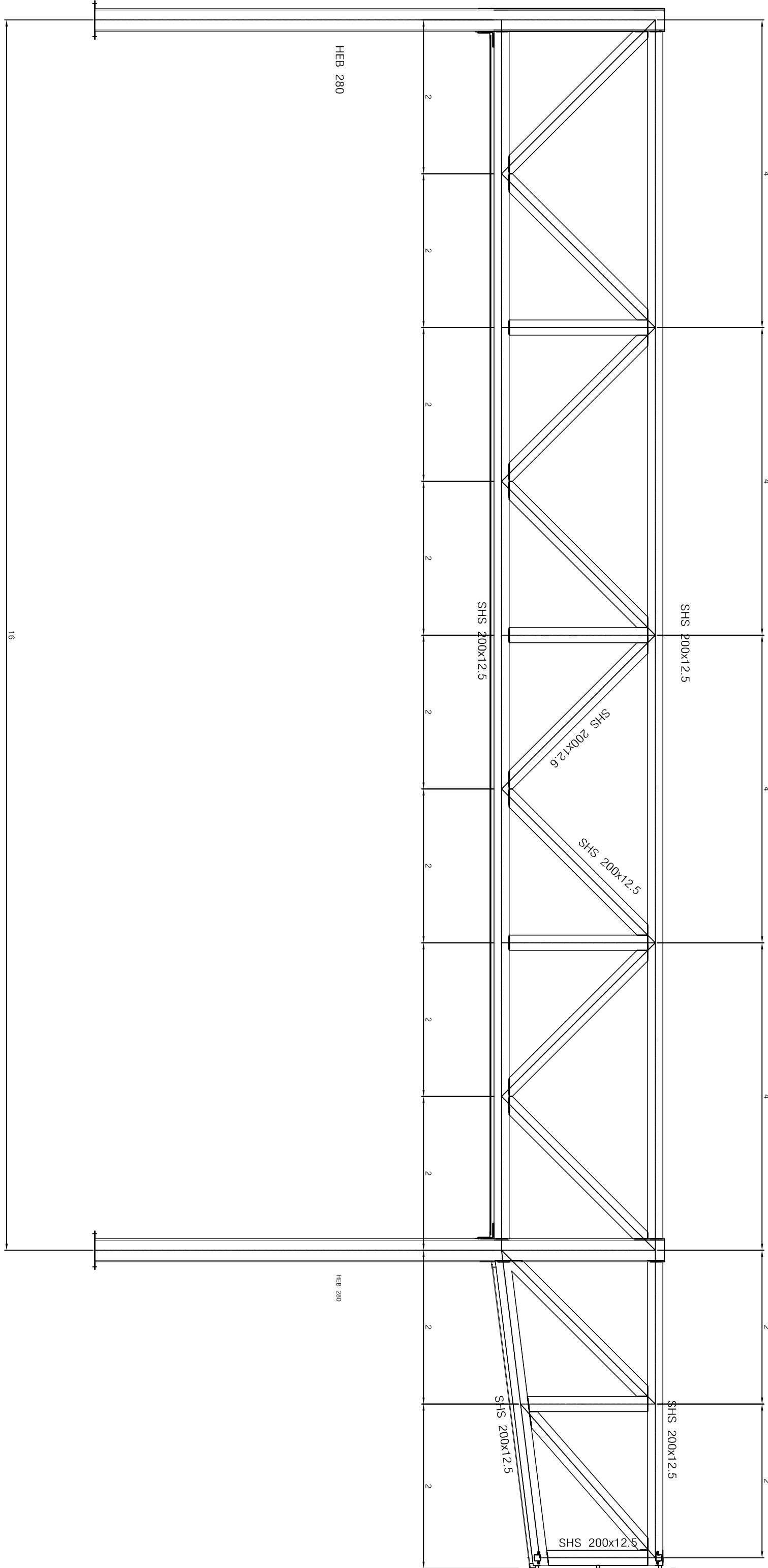
Cercia 4: SHS 200x12.5



Parte 1



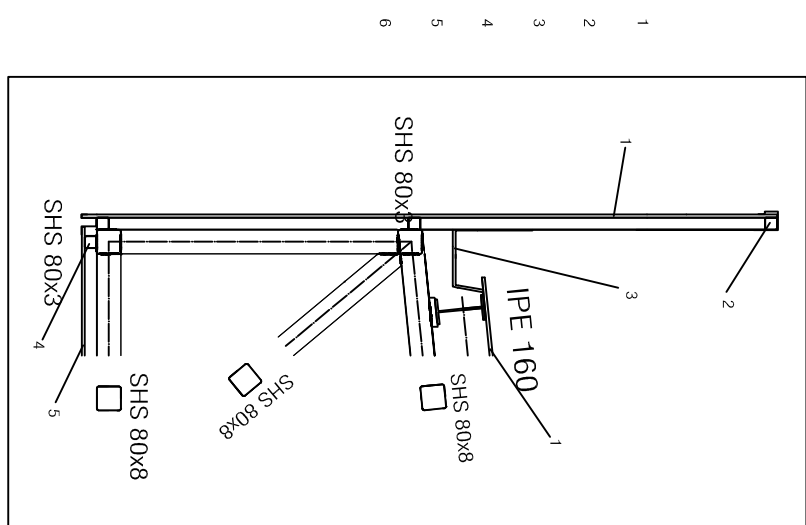
Parte 2



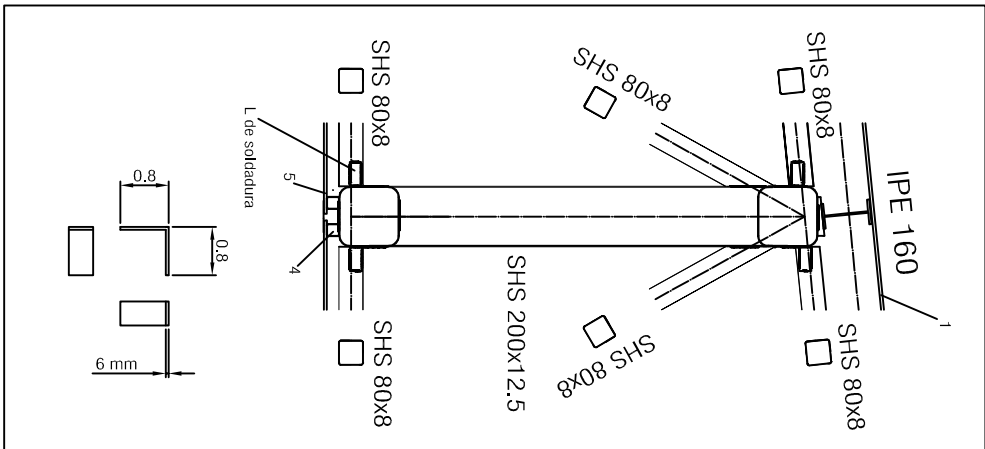
Escala detalles:

1:25

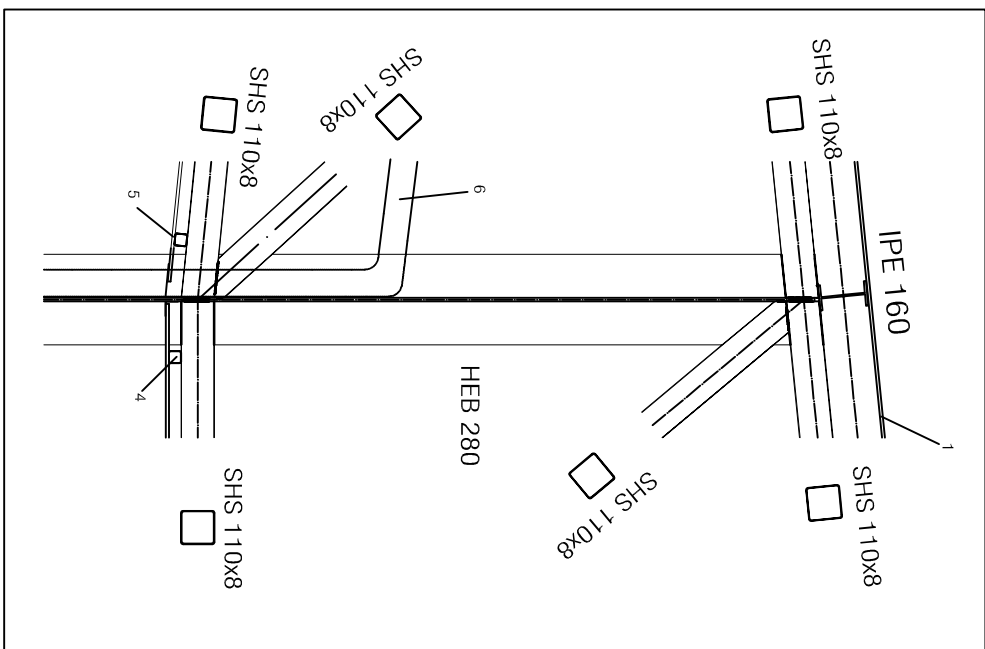
Detalle A



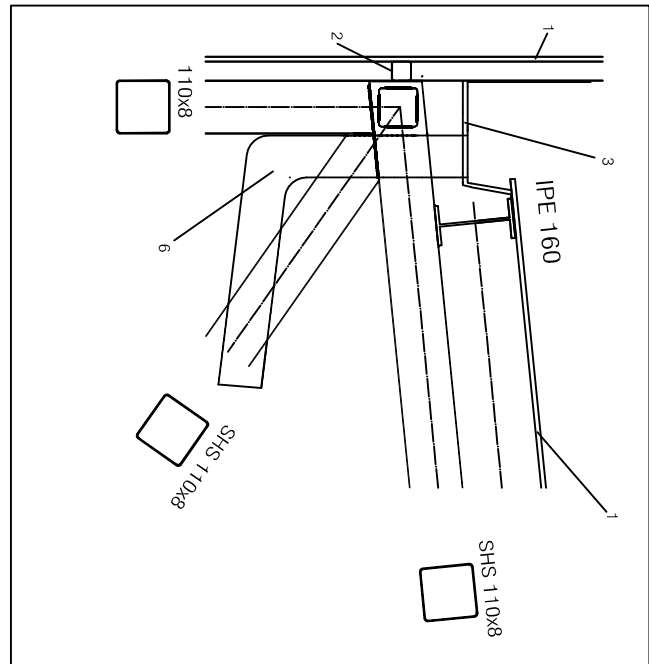
Detalle B



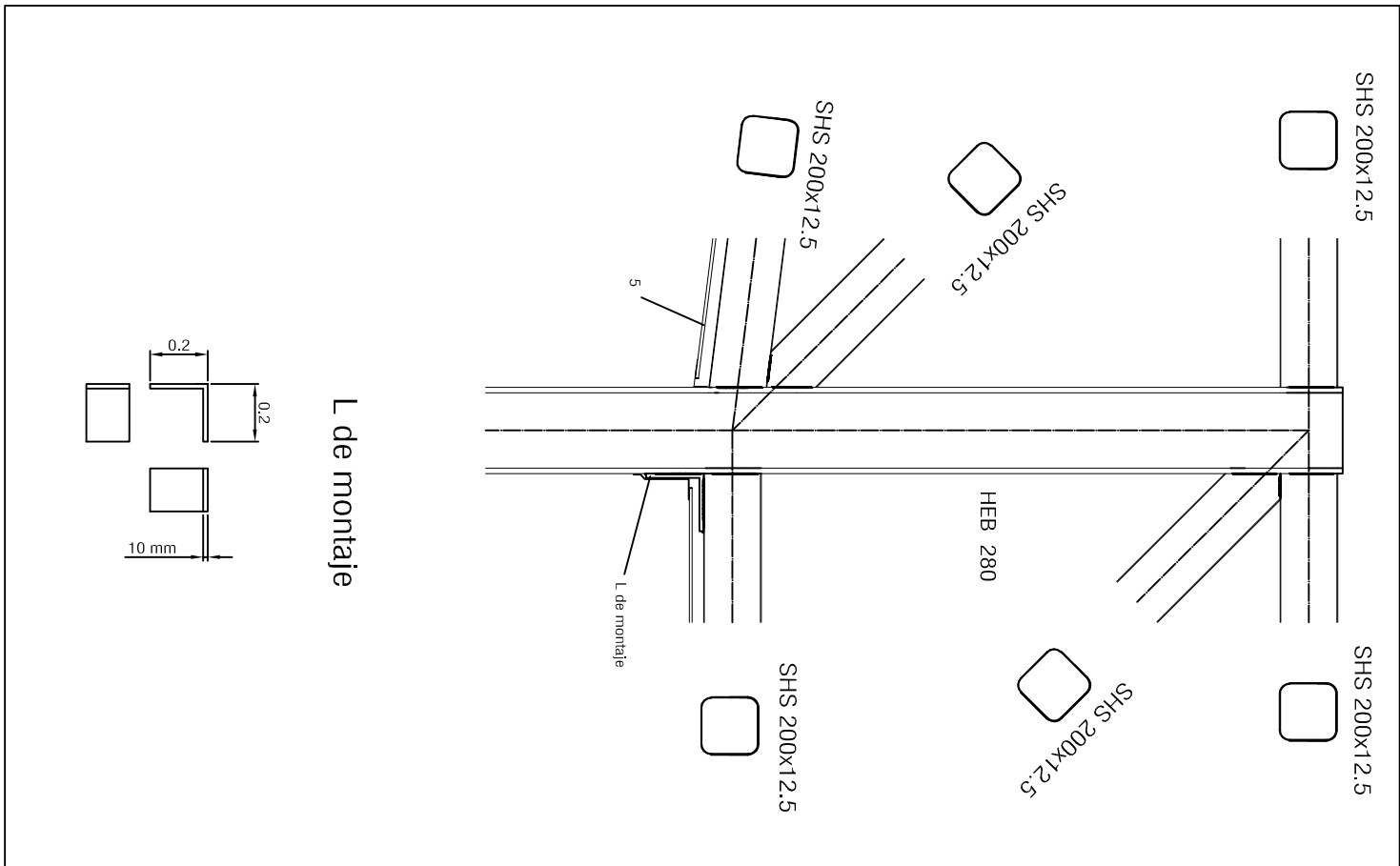
Detalle C



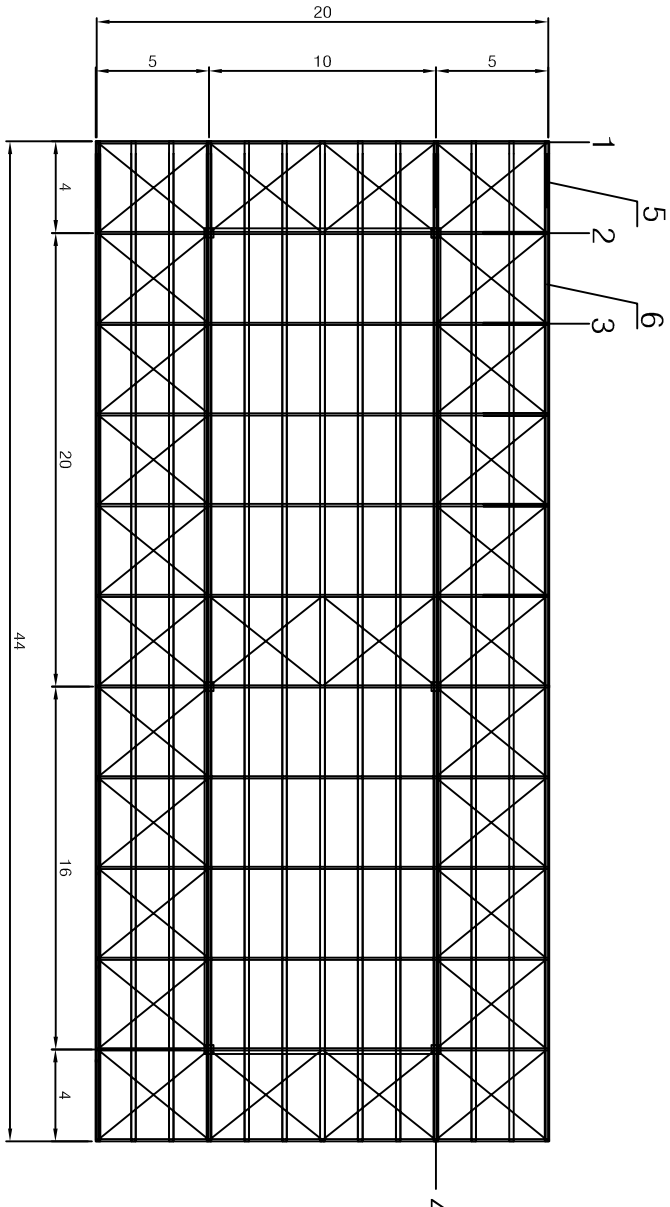
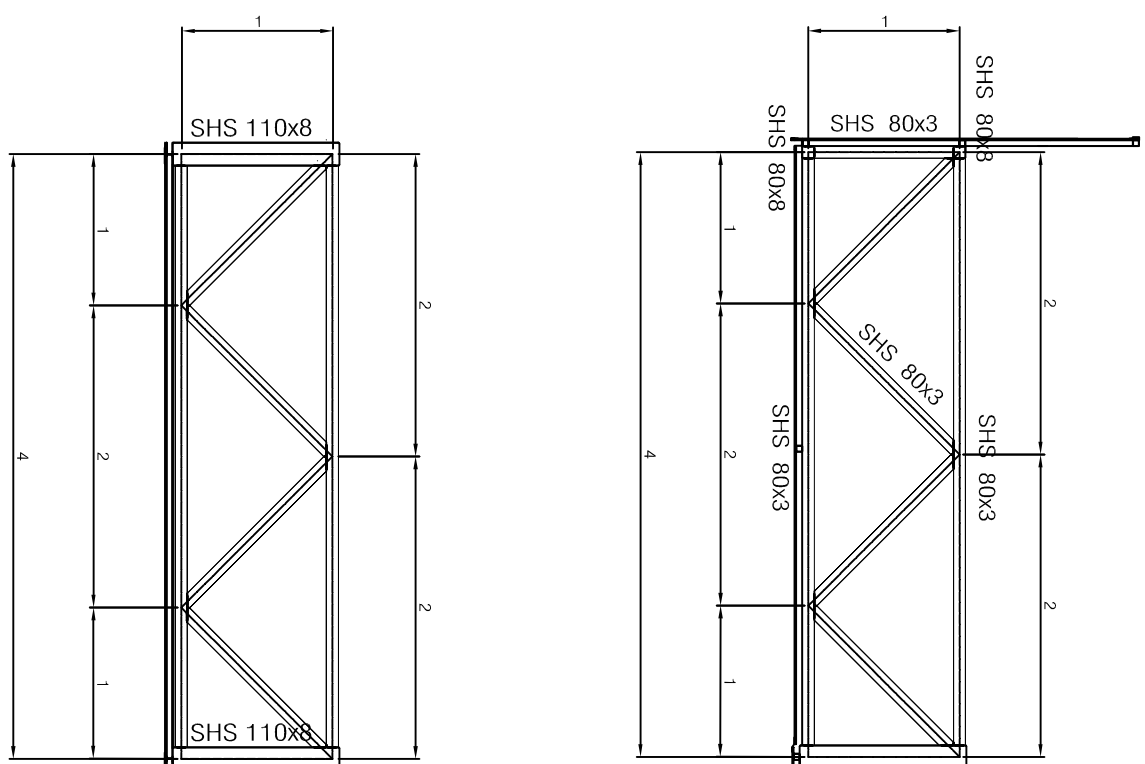
Detalle D




Detalle E



Cercias 5 y 6: SHS 80x3



Referencia	Descripción
1	SHS 80x3
2	SHS 80x8
3	SHS 110x8
4	SHS 200x12.5
5	SHS 200x12.5
6	SHS 200x12.5

 Universidad de la Mar Barahona	Universidad Pública	E.S.I.T.	DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	Universidad Pública		
PROYECTO:	Barahona	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	REALIZADO: ELIZABETH VARELA IGUAÑO
IMPANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO			FIRMA:



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES

Ignacio Elizalde Varea

José Javier Lumbreras Azanza

ÍNDICE

1. PLIEGO GENENRAL DE CONDICIONES

1.1 DISPOSICIONES GENERALES	7
1.1.1 naturaleza y objeto del pliego general de condiciones	7
1.1.2 documentación del contrato de obra	8
1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	8
1.2.1 Delimitación general de funciones técnicas	8
1.2.1.1 El Ingeniero Director	8
1.2.1 El Constructor	9
1.2.2 Obligaciones del Constructor o Contratista	9
1.2.2.1 Verificación de los documentos del proyecto	9
1.2.2.2 Plan de seguridad e higiene	9
1.2.2.3 Oficina en la obra	9
1.2.2.4 Representación del contratista	10
1.2.2.5 Presencia del constructor en la obra	10
1.2.2.6 Trabajos no estipulados expresamente	11
1.2.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	11
1.2.2.8 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	12
1.2.2.9 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero	12
1.2.2.10 Faltas de personal	12
1.2.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares	12
1.2.3.1. Caminos y accesos	12
1.2.3.2. Replanteo	13
1.2.3.3. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	13
1.2.3.4. Orden de los trabajos	13
1.2.3.5. Facilidades para otros contratistas	14
1.2.3.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza	

mayor.....	14
1.2.3.7. Prorroga por causa de fuerza mayor.....	14
1.2.3.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	14
1.2.3.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	15
1.2.3.10. Obras ocultas.....	15
1.2.3.11. Trabajos defectuosos.....	15
1.2.3.12. Vicios ocultos.....	16
1.2.3.13. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.....	16
1.2.3.14. Presentación de muestras.....	16
1.2.3.15. Materiales no utilizables.....	16
1.2.3.16. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	17
1.2.3.17. Limpieza de las obras.....	17
1.2.3.18. Obras sin prescripciones.....	17
1.2.4. Recepciones de edificios y obras anejas.....	17
1.2.4.1. Recepción provisional.....	17
1.2.4.2. Documentación final de la obra.....	18
1.2.4.3. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	18
1.2.4.4. Plazo de garantía.....	19
1.2.4.5. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	19
1.2.4.6. Recepción definitiva.....	19
1.2.4.7. Prórroga del plazo de garantía.....	20
1.2.4.8. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	20

1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS..... 20

1.3.1. Principio general.....	20
1.3.2. De los precios composición de los precios unitarios.....	21
1.3.2.1. Composición de precios unitarios.....	21
1.3.2.2. Precio de contrata importe de contrata.....	22
1.3.2.3. Precios contradictorios.....	22
1.3.2.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	23
1.3.2.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	23
1.3.2.6. De la revisión de los precios contratados.....	23

1.3.2.7. Acopio de materiales	24
1.3.3. Valoración y abono de los trabajos.....	24
1.3.3.1. Forma de abono de las obras	24
1.3.3.2. Relaciones valoradas y certificaciones	24
1.3.3.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas	25
1.3.3.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	25
1.3.3.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales	26
1.3.3.6. Pagos	26
1.3.3.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	26
1.3.4. De las indemnizaciones mutuas.....	27
1.3.4.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	27
1.3.4.2. Demora de los pagos	27
1.3.5. Varios.....	27
1.3.5.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	27
1.3.5.2. Unidades de obras defectuosas pero aceptables	28
1.3.5.3. Seguro de las obras	28
1.3.5.4. Conservación de la obra	19
1.3.5.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario	30
1.3.5.6. Seguro de responsabilidad civil.....	30
1.3.6. Cargos al contratista	30
1.3.6.1. Autorización y licencias	30
1.3.6.2. Conservación durante el plazo de garantía	30
1.3.6.3. Normas de aplicación	31

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 CONDICIONES GENERALES..... 33

2.1.1. Calidad de los materiales	33
2.1.2. Pruebas y ensayos de materiales.....	33
2.1.3. Materiales no consignados en proyecto	33
2.1.4. Condiciones generales de ejecución	33

2.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES 34

2.2.1. Materiales para hormigones y morteros.....	34
2.2.1.1. Áridos	34
2.2.1.2. Agua para amasado	35
2.2.1.3. Aditivos	35
2.2.1.4. Cemento.....	36
2.2.2. Acero	36
2.2.2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armadura	36
2.2.2.2. Acero laminado	37
2.2.3. Materiales de cubierta.....	38
2.2.4. Carpintería metálica.....	39
2.2.4.1. Ventanas y puertas.....	39
2.2.5. Pintura plástica	39
2.2.6. Fontanería	40
2.2.6.1. Bajantes	40

2.3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE**OBRA 40**

2.3.1. Movimiento de tierras.....	40
2.3.1.1. Explanación y préstamos	40
2.3.1.2. Excavación en zanjas y pozos	41
2.3.1.3. Preparación de cimentaciones	43
2.3.2. Hormigones	44
2.3.2.1. Dosificación de hormigones	44
2.3.2.2. Fabricación de hormigones.....	45
2.3.2.3. Mezcla en obra	45
2.3.2.4. Transporte de hormigón	46
2.3.2.5. Puesta en obra del hormigón	46
2.3.2.6. Compactación del hormigón.....	46
2.3.2.7. Curado de hormigón	47
2.3.2.8. Juntas en el hormigonado	47
2.3.2.9. Limitaciones de ejecución	48
2.3.3. Morteros	49

2.3.3.1. - Dosificación de morteros	49
2.3.3.2. - Fabricación de morteros	49
2.3.4. Armaduras y acero.....	50
2.3.4.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras	50
2.3.4.2. Soldadura.....	50
2.3.4.3. Tornillería.....	51
2.3.4.4. Medición y abono	52
2.3.5. Cubiertas	52
2.3.6. Solados	53
2.3.7. Instalaciones auxiliares y control de obra.....	54
2.3.7.1. Instalaciones auxiliares y precauciones a tomar durante la construcción	54
2.3.7.2. Control de la obra	54

1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

1.1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1 Naturaleza y objeto del pliego general de condiciones

El presente Pliego General de Condiciones y Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, conjuntamente con los otros documentos forman el Proyecto de Ingeniería, y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Administración, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º.- Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato Administrativo.
- 2º.- El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º.- El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º.- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, y presupuestos).

El presente proyecto en cumplimiento del artículo 58 del Reglamento General de Contratación del Estado, se refiere a una obra completa, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1 Delimitación general de funciones técnicas

1.2.1.1 El Ingeniero Director

Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución de ingeniería.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero, el certificado final de la misma.

1.2.1.2 El Constructor

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71.
- c) Suscribir con el Ingeniero, el acta del replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.2.2. Obligaciones del Constructor o Contratista

1.2.2.1. Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.2.2.2 Plan de seguridad e higiene

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero Técnico de la Dirección Facultativa.

1.2.2.3 Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el apartado 1.2.1.3, punto j).

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

1.2.2.4 Representación del contratista

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la Misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el apartado 1.2.1.3.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

1.2.2.5 Presencia del constructor en la obra

El Jefe de la obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren

necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.2.2.6 Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista, se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.2.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a

quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.2.2.8 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.2.2.9 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

1.2.2.10 Faltas de personal

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e

industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.2.3 Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

1.2.3.1 Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, que deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.2.3.2 Replanteo

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando la referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.2.3.3 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquellos señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación

1.2.3.4 Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.2.3.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.2.3.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.2.3.7 Prorroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.3.8 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.2.3.9 Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado 1.2.2.6.

1.2.3.10 Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderá por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero y el segundo, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.2.3.11 Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Pliego de Condiciones Técnicas particulares y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

1.2.3.12 Vicios ocultos

Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dado cuenta de la circunstancia al Ingeniero. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

1.2.3.13 De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.3.14 Presentación de muestras

A petición del Ingeniero, el Constructor le, presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

1.2.3.15 Materiales no utilizables

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean

utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero.

1.2.3.16 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, será de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.2.3.17 Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

1.2.3.18 Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.2.4 Recepciones de edificios y obras anejas

1.2.4.1 Recepción provisional

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la

proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Funcionario Técnico designado por la Administración Contratante, del Constructor, del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente certificado final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se dará al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la recepción provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

1.2.4.2 Documentación final de la obra

El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2,3,4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

1.2.4.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.2.4.4. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Administración con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Administración contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá durante los siguientes quince años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

1.2.4.5 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto el Contratista durante este año de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la Recepción Definitiva.

1.2.4.6 Recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.2.4.7 Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.2.4.8 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el apartado 1.2.3.18. Transcurrido los apartados 1.2.4.4. y 1.2.4.5 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS

1.3.1 Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir

puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.3.2 De los precios composición de los precios unitarios

1.3.2.1 Composición de precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (este porcentaje se establece un 9 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 8 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

1.3.2.2 Precio de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 8 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

1.3.2.3 Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

1.3.2.4 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

1.3.2.5 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

1.3.2.6 De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3%) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

1.3.2.7 Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista

1.3.3 Valoración y abono de los trabajos

1.3.3.1 Forma de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

Prevía mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

1.3.3.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeras

correspondiente a cada unidad de la obra los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Condiciones económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

1.3.3.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con

mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.3.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

1.3.3.5 Abono de agotamientos y otros trabajos especiales

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerará necesario para la seguridad y calidad de la obra.

1.3.3.6 Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

1.3.3.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º Se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.4 De las indemnizaciones mutuas

1.3.4.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

1.3.4.2 Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.5 Varios

1.3.5.1 Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero- Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.5.2 Unidades de obras defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

1.3.5.3 Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

1.3.5.4 Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente apartado "Condiciones Económicas".

1.3.5.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

1.3.5.6 Seguro de responsabilidad civil

El Contratista deberá tener contratado un Seguro por Responsabilidad Civil de daños a terceros por causa de esta obra, sus instalaciones o maquinaria, cuyo importe mínimo por siniestro será de un millón doscientos mil euros (1.200.000). La propuesta de póliza con los riesgos asegurados, la presentará el Contratista a la Propiedad para su conformidad previa a la contratación.

1.3.6 Cargos al contratista

1.3.6.1 Autorización y licencias

El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.3.6.2 Conservación durante el plazo de garantía

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

1.3.6.3 Normas de aplicación

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el *Código Técnico de la Edificación* constituido por orden de preferencia:

- Reales Decretos
- Instrucciones Técnicas de obligado cumplimiento.
- Órdenes y Reglamentos que los afectan.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 CONDICIONES GENERALES

2.1.1 Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

2.1.2 Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

2.1.3 Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

2.1.4 Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

2.2.1. Materiales para hormigones y morteros

2.2.1.1 Áridos

Generalidades: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE. Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño: Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

2.2.1.2 Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).

- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

2.2.1.3 Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire. Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

2.2.1.4 Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante hidráulico, que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos". Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

2.2.2 Acero

2.2.2.1 Acero de alta adherencia en redondos para armadura

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%).

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

2.2.2.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNEEN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Estructuras de acero laminado:

Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas

Ejecución

Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

2.2.3 Materiales de cubierta

Para cubiertas galvanizadas, los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0.6 mm con un recubrimiento mínimo de galvanizado zz 275 según UNE 36.130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características de los indicados para cubiertas de fibrocemento.

En tejados de aleaciones ligeras los elementos a emplear en obra, serán a base de chapas lisas o conformadas de aleaciones ligeras (aluminio-manganeso), sobre planos de cubierta con inclinación no menor de 5 grados ni mayor de 30 grados y de espesores mínimos de 0.5 mm o de 0.7 mm según sean lisas o conformadas. Aunque las aleaciones empleadas en este tipo de cubiertas no precisen una protección específica contra la corrosión, las chapas podrán llevar una protección anódica incolora o coloreada de espesor variable según la agresividad del ambiente.

En zonas lluviosa de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado.

2.2.4 Carpintería metálica

2.2.4.1 Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

2.2.5 Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes. Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.
- Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

2.2.6 Fontanería

2.2.6.1 Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales

plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

2.3 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

2.3.1 Movimiento de tierras

2.3.1.1 Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero, si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para

construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

2.3.1.2 Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras y sus cimentaciones, comprender zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la del Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesarios, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno. Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma, la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes o el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existente.

La excavación en zanjas o pozos, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

2.3.1.3 Preparación de cimentaciones

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el

desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2 °C. Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

2.3.2 Hormigones

2.3.2.1 Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

2.3.2.2 Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones

generales de la Instrucción de hormigón estructural (EHE). Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento. Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total.

En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

2.3.2.3 Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

2.3.2.4 Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En

ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

2.3.2.5 Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

2.3.2.6 Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de

inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

2.3.2.7 Curado de hormigón

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

2.3.2.8 Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

2.3.2.9 Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales pero, si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se

alcance un 70% de su resistencia Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

2.3.3 Morteros

2.3.3.1 Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

2.3.3.2 Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

2.3.4 Armaduras y acero

2.3.4.1 Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la Instrucción de hormigón estructural (EHE). Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento.

2.3.4.2 Soldadura

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso. Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir.

Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

En la soldadura que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

2.3.4.3 Tornillería

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la CTE-DB-A y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm, sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la CTE-DB-A.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos un filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma para completar el apriete en una segunda vuelta.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

2.3.4.4 Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes. El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra (incluido el alambre para ataduras y separadores), la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

2.3.5 Cubiertas

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

Condiciones previas:

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales.
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.
- Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

2.3.6 Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares

necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

2.3.7 Instalaciones auxiliares y control de obra

2.3.7.1 Instalaciones auxiliares y precauciones a tomar durante la construcción

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuando las características e importancia de las obras así lo requieran.
- Redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra sean las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 9 de Marzo de 1971, así como el Real Decreto 1627/1997 del 24-Oct-97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras en construcción. B.O.E. n° 256, 25-Oct-97.

2.3.7.2 Control de la obra

Además de los controles establecidos en anteriores apartado y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón. El control de la obra será de nivel normal.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

IMPLANTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

DOCUMENTO N°5: PRESUPUESTO

Ignacio Elizalde Varea

José Javier Lumbreras Azanza

ÍNDICE

CAPÍTULO 01. Acondicionamiento del terreno	3
CAPÍTULO 02. Cimentación	9
CAPÍTULO 03. Estructuras	11
CAPÍTULO 04. Fachadas	14
CAPÍTULO 05. Particiones	17
CAPÍTULO 06. Instalaciones	19
CAPÍTULO 07. Aislamiento e impermeabilizaciones	23
CAPÍTULO 08. Cubiertas	25
CAPÍTULO 09. Revestimientos	26
CAPÍTULO 10. Señalización y equipamiento	29
CAPÍTULO 11. Urbanización interior de la parcela	31
RESUMEN DE PRESUPUESTO	32

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
------	--------	----	--------------	----------	------------	-----------

1.1 Movimiento de tierras

1.1.1 Desbroce y limpieza

1.1.1.1	ADL010	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, profundidad mínima de 35 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	4.535,000	1,22	5.532,70
---------	--------	----------------	---	-----------	------	----------

1.1.2 Excavaciones de zanjas y pozos

1.1.2.1	ADE010c	m ³	Excavación en pozos para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	74,200	21,35	1.584,17
1.1.2.2	ADE010b	m ³	Excavación en zanjas para instalaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	887,000	20,36	18.059,32

1.1.2.3 ADE010	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	8,100	23,18	187,76
----------------	----------------	---	-------	-------	--------

1.1.3 Vaciados

1.1.3.1 ADV010b	m ³	Vaciado en excavación de sótanos con muro pantalla en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	608,700	6,80	4.139,16
-----------------	----------------	--	---------	------	----------

1.1.4 Rellenos

1.1.4.1 ADR020	m ³	Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	51,000	4,66	237,66
1.1.4.2 ADR010	m ³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	887,000	26,40	23.416,80

1.1.5 Transportes

1.1.5.1 ADT010	m³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	2.883,900	0,91	2.624,35
----------------	----	---	-----------	------	----------

1.2 Red de saneamiento horizontal**1.2.1 Arquetas**

1.2.1.1 ASA010c	Ud	Arqueta a pie de bajante, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	6,000	138,80	832,80
1.2.1.2 ASA010	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	2,000	96,64	193,28
1.2.1.3 ASA010b	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	11,000	135,60	1.491,60

1.2.2 Acometidas

1.2.2.1 ASB010	m	Acometida general de saneamiento, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	155,000	87,96	13.633,80
1.2.2.2 ASB010b	m	Acometida general de saneamiento, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	65,200	89,65	5.845,18
1.2.2.3 ASB010c	m	Acometida general de saneamiento, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	66,000	99,92	6.594,72
1.2.2.4 ASB010e	m	Acometida general de saneamiento, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	28,000	141,24	3.954,72
1.2.2.5 ASB010d	m	Acometida general de saneamiento, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	120,000	112,86	13.543,20

1.2.2.6 ASB010f	m	Acometida general de saneamiento, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	60,000	87,96	5.277,60
-----------------	---	--	--------	-------	----------

1.2.3 Sistemas de evacuación de suelos

1.2.3.1 ASI050	m	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, en tramos de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, en piezas de 1000 mm de longitud.	60,000	49,92	2.995,20
----------------	---	---	--------	-------	----------

1.3 Nivelación

1.3.1 Soleras

1.3.1.1 ANS010	m ²	Solera de HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.	900,000	22,50	20.250,00
----------------	----------------	--	---------	-------	-----------

1.4 Mejoras del terreno

1.4.1 Compactaciones

1.4.1.1 ADR030	m ³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con grava 20/30 mm, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	4.353,000	19,91	86.668,23
1.4.1.2 ADR030b	m ³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con hormigón en masa HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión.	3.353,000	54,34	182.202,02

Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno : **399.264,27**

2. CIMENTACIÓN

Presupuesto parcial nº 2 Cimentación

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
------	--------	----	--------------	----------	------------	-----------

2.1 Regularización

2.1.1 Hormigón de limpieza

2.1.1.1	CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.	85,000	7,75	658,75
---------	--------	----------------	--	--------	------	--------

2.2 Contenciones

2.2.2 Muros de sótano

2.2.2.1	CCS010	m ³	Muro de sótano 1C, 3<H<6 m, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m ³ , espesor 30 cm, encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.	82,210	262,68	21.594,92
---------	--------	----------------	--	--------	--------	-----------

2.3 Superficiales

2.3.1 Zapatas

2.3.1.1	CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ .	75,952	156,58	11.892,56
---------	--------	----------------	---	--------	--------	-----------

2.4 Arriostramientos

2.4.1 Vigas entre zapatas

2.4.1.1 CAV010	m ³	Viga de atado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ .	8,100	153,33	1.241,97
----------------	----------------	---	-------	--------	----------

Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones : 35.388,20

3. ESTRUCTURAS

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1 Acero						
3.1.1 Soportes						
3.1.1.1	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.	2,000	96,48	192,96
3.1.1.2	EAS005b	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.	2,000	102,96	205,92
3.1.1.3	EAS005c	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	2,000	122,32	244,64
3.1.1.4	EAS010	kg	Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	5.194,800	1,63	8.467,52

3.1.2 Vigas

3.1.2.1 EAV010	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	616,000	1,63	1.004,08
3.1.2.2 EAV010b	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles tubulares laminados en caliente.	52.313,100	1,63	85.270,35

3.2 Hormigón armado

3.2.1 Soportes

3.2.1.1 EHS010	m³	Soporte rectangular o cuadrado de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 120 kg/m³, encofrado con chapas metálicas reutilizables, entre 3 y 4 m de altura libre y 30x30 cm de sección media.	5,760	469,36	2.703,51
----------------	----	--	-------	--------	----------

3.2.2 Vigas

3.2.2.1 EHV010	m³	Viga descolgada de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 150 kg/m³, encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.	10,400	476,02	4.950,61
----------------	----	---	--------	--------	----------

3.2.3 Forjados de losa maciza

3.2.3.1 EHL010	m ²	Forjado de losa maciza, horizontal, canto 30 cm; HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 22 kg/m ² ; encofrado de madera; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Sin incluir repercusión de soportes.	428,140	96,12	41.152,82
----------------	----------------	--	---------	-------	-----------

Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :

144.192,41

4. FACHADAS

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
------	--------	----	--------------	----------	------------	-----------

4.1 Fábricas y trasdosados

4.1.1 Hoja exterior cara vista

4.1.1.1	FFX020	m ²	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque CV hueco de hormigón, liso, color, 40x20x20 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento M-10.	135,960	41,96	5.704,88
---------	--------	----------------	--	---------	-------	----------

4.1.2 Hoja interior para revestir

4.1.2.1	FFR010b	m ²	Hoja interior de cerramiento de fachada de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (chignolo), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	135,960	22,19	3.016,95
---------	---------	----------------	---	---------	-------	----------

4.2 Ligeras

4.2.1 Paneles de chapa perfilada de acero

4.3.1.1 FLA010	m ²	Cerramiento de fachada formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD (según UNE-EN 10326) galvanizado de 0,7 mm espesor y 30 mm altura de cresta.	256,000	22,04	5.642,24
----------------	----------------	---	---------	-------	----------

4.4 Carpintería exterior

4.4.1 Acero

4.4.1.1 PEM010	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, Compact "ANDREU", 790x2040 mm de luz y altura de paso, lisas a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi en color a elegir de la carta RAL, cerradura con tres puntos de cierre.	2,000	468,97	937,94
----------------	----	---	-------	--------	--------

4.4.2 Aluminio

4.4.2.1 FCY010	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana corredera simple de 100x50 cm, sistema 2000 Perimetral, "CORTIZO SISTEMAS", formada por dos hojas, y con premarco.	10,000	243,14	2.431,40
----------------	----	---	--------	--------	----------

5.6.2.2 FCY030	Ud	Carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera simple de 270x210 cm, sistema GX, "TECHNAL", formada por dos hojas, y con premarco.	1,000	625,56	625,56
----------------	----	---	-------	--------	--------

4.5 Vidrios

4.5.1 Especiales: doble acristalamiento con cámara

4.5.1.1 FVC010	m²	Doble acristalamiento de seguridad (laminar), 3+3/6/4, con calzos y sellado continuo.	135,960	75,81	10.307,13
----------------	----	---	---------	-------	-----------

Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas : 31.683,05

5. PARTICIONES

Presupuesto parcial nº 5 Particiones

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1 Puertas de paso interiores						
5.1.1 Metálicas						
5.1.1.1	PPC010	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.	3,000	159,07	477,21
5.1.2 De madera						
5.1.2.1	PPM010	Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, lisa de tablero aglomerado, barnizada en taller, de pino país; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF rechapado de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de pino país de 70x10 mm.	6,000	164,71	988,26
5.1.2.2	PPM010b	Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, lisa de tablero aglomerado, barnizada en taller, de pino país; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF rechapado de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de pino país de 70x10 mm.	4,000	166,01	664,04

5.2 Tabiques

5.2.1 Hoja de partición para revestir

5.2.1.1 PTZ010	m ²	Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (tochana), para revestir, 25x18x11 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	143,800	17,99	2.586,96
5.2.4.2 PTZ010b	m ²	Hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (tabique/4), para revestir, 24x11,5x4 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	5,000	18,97	94,85

5.3 Ayudas

5.3.1 Albañilería

5.3.1.1 PYA020	Ud	Limpieza final de obra en vivienda unifamiliar, con una superficie construida media de 90 m ² .	1,000	365,32	365,32
----------------	----	--	-------	--------	--------

Total presupuesto parcial nº 5 Particiones : 5.169,70

6. INSTALACIONES

6.1 Iluminación

6.1.1 Interior

6.1.1.1 III020	Ud	Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 58 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta.	18,000	225,12	4.052,16
6.1.1.2 IIX005	Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x210x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 75 W.	15,000	190,49	2.857,35
6.1.1.3 III020c	Ud	Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 36 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta.	8,000	225,12	1.800,96

6.1.2 Exterior

6.1.2.1 III020b	Ud	Plafón de techo, de 300 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 100 W.	28,000	150,62	4.217,36
-----------------	----	--	--------	--------	----------

6.1.3 Sistemas de control y regulación

6.1.3.1 IIC020	Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, ángulo de detección 130°, alcance 8 m.	5,000	39,88	199,40
----------------	----	---	-------	-------	--------

6.2 Contra incendios

6.2.1 Detección y alarma

6.2.1.1 IOD010	Ud	Sistema de detección y alarma formado por central de detección automática de incendios para 2 zonas de detección, detector termovelocimétrico, pulsador de alarma, sirena interior y sirena exterior.	1,000	1.182,14	1.182,14
----------------	----	---	-------	----------	----------

6.2.2 Alumbrado de emergencia

6.2.2.1 IOA020	Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes.	10,000	34,99	349,90
----------------	----	---	--------	-------	--------

6.2.3 Señalización

6.2.3.1 IOS020	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.	5,000	7,45	37,25
----------------	----	---	-------	------	-------

6.2.4 Sistemas de abastecimiento de agua

6.2.4.1 IOB010	Ud	Acometida general de abastecimiento de agua para boca de incendio de acero galvanizado D=2" DN 50 mm.	1,000	843,67	843,67
----------------	----	---	-------	--------	--------

6.2.5 Extintores

6.2.5.1 IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor.	2,000	65,14	130,28
----------------	----	---	-------	-------	--------

6.2.5.2 IOX010e	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, alojado en armario con puerta ciega.	2,000	228,77	457,54
6.2.5.3 IOX010c	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, alojado en armario con puerta ciega.	3,000	118,07	354,21
6.2.5.4 IOX010d	Ud	Extintor con carro, de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia ABC, con 100 kg de agente extintor.	1,000	627,46	627,46

6.2.6 Protección pasiva contra incendios

6.2.6.1 IOJ020	m	Protección pasiva contra incendios de viga de acero HEB 300, protegida en 3 caras y con una estabilidad al fuego de 30 minutos, mediante recubrimiento con placas incombustibles y perfilaría metálica.	44,400	53,38	2.370,07
----------------	---	---	--------	-------	----------

6.3 Salubridad

6.3.1 Bajantes

6.3.1.1 ISB010	m	Tubería para bajante de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	55,000	11,59	637,45
----------------	---	--	--------	-------	--------

6.3.2 Canales

6.3.2.1 ISC020	m	Canalón oculto situado en la zona intermedia del faldón, de piezas preformadas de plancha de aluminio de 0,70 mm de espesor y 1250 mm de desarrollo y babero de plomo, colocado sobre cajado de ladrillo cerámico hueco doble, de 12 cm de espesor.	88,000	70,83	6.233,04
----------------	---	---	--------	-------	----------

6.3.3 Derivaciones individuales

6.3.3.1 ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,000	5,29	26,45
6.3.3.2 ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	2,000	6,34	12,68
6.3.3.3 ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,000	13,18	65,90

Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones : 26.455,27

7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
------	--------	----	--------------	----------	------------	-----------

7.1 Aislamientos

7.1.1 Fachadas y medianerías

7.1.1.1	NAF010	m ²	Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica cara vista formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 30 mm de espesor mínimo, 30 kg/m ³ de densidad mínima, colocado por proyección mecánica.	135,960	7,31	993,87
---------	--------	----------------	---	---------	------	--------

7.2 Impermeabilizaciones

7.2.1 Muros en contacto con el terreno

7.2.1.1	NIM009	m ²	Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión asfáltica (tipo ED, UNE 104231), aplicada en dos manos, con un rendimiento de 1 kg/m ² por mano.	193,440	6,87	1.328,93
---------	--------	----------------	---	---------	------	----------

7.2.1 Soleras en contacto con el terreno

7.2.1.1 NIS011	m ²	Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación del mismo con imprimación asfáltica, tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil de poliéster no tejido, 150 g/m ² , lista para verter el hormigón de la solera.	270,000	20,89	5.640,30
Total presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones:					7.963,10

8. CUBIERTAS

Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
------	--------	----	--------------	----------	------------	-----------

8.1 Planas

8.1.1 No transitables, no ventiladas

8.1.1.1	QTA010	m²	Cubierta inclinada de chapa de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, con una pendiente menor del 10%.	1.760,000	23,48	41.324,80
---------	--------	----	--	-----------	-------	-----------

8.1.1 Puntos singulares

8.1.1.1	QAF020	m	Encuentro de cubierta plana no transitable, autoprottegida con paramento vertical mediante perfil metálico inoxidable, formado por: banda de refuerzo inferior de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (140), colocada sobre el soporte previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA y banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-50/G-FP (150R).	4.084,000	20,68	84.457,12
---------	--------	---	---	-----------	-------	-----------

Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :

125.781,92

9. REVESTIMIENTOS

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
------	--------	----	--------------	----------	------------	-----------

9.1 Alicatados

9.1.1 Cerámicos/Gres

9.1.1.1	RAG010	m ²	Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado en paramentos interiores de placas de yeso laminado (no incluido en este precio), mediante adhesivo cementoso normal, C1, gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm).	230,000	26,73	6.147,90
---------	--------	----------------	---	---------	-------	----------

9.2 Pinturas en paramentos interiores

9.2.1 Plásticas

9.2.1.1	RIP020	m ²	Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, preparación del soporte con plaste de interior, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	131,000	11,53	1.510,43
---------	--------	----------------	--	---------	-------	----------

9.3 Protección contra incendios

9.3.1 Pinturas intumescentes

9.3.1.1 RRI010	m ²	Revestimiento intumescente EI 60 (652 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.	2.772,200	31,21	86.520,36
----------------	----------------	--	-----------	-------	-----------

9.4 Suelos y pavimentos

9.4.1 Cerámicos/gres

9.4.1.1 RSS010	m ²	Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto.	266,000	34,07	9.062,62
----------------	----------------	--	---------	-------	----------

9.5 Falsos techos

9.5.1 Placas continuas

9.5.1.1 RTC015	m ²	Falso techo continuo liso suspendido con estructura metálica (15+15+27+27), con resistencia al fuego EI 60, formado por dos placas de yeso laminado F / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, con fibra de vidrio textil en la masa de yeso que le confiere estabilidad frente al fuego.	265,000	42,94	11.379,10
----------------	----------------	---	---------	-------	-----------

9.5.1.2 RTR010	m ²	Falso techo de rejilla de acero pintada al horno, con nervios de 40 mm de alto formando celdillas de 150x150 mm, fabricada en módulos de 600x600 mm, dispuesto sobre entramado metálico.	1.760,000	36,72	64.627,20
Total presupuesto parcial nº 9 Revestimientos :					179.247,61

10.SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1 Baños						
10.1.1 Aparatos sanitarios						
10.1.1.1	SMS005	Ud	Lavabo para encimera serie básica, color blanco, de 600x475 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco.	2,000	189,49	378,98
10.1.1.2	SMS005b	Ud	Lavabo con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco.	2,000	170,24	340,48
10.1.1.3	SMS005c	Ud	Inodoro con tanque bajo serie básica, color blanco.	4,000	189,15	756,60
10.1.1.4	SMS005d	Ud	Urinario con alimentación y desagüe vistos, serie básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, serie básica, acabado cromo, de 82x70 mm y desagüe visto, acabado blanco.	2,000	164,12	328,24

10.1.1.5 SMS005e	Ud	Plato de ducha acrílico gama básica color, de 80x80 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando serie básica, acabado cromado.	1,000	225,70	225,70
------------------	----	---	-------	--------	--------

Total presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento : 2.030,00

11. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
------	--------	----	--------------	----------	------------	-----------

11.1 Iluminación exterior

11.1.1 Alumbrado de zonas peatonales y jardín

11.1.1.1	UII020	Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria cilíndrica de 140 mm de diámetro y 1400 mm de altura, columna cilíndrica de plástico de 2600 mm, para 2 lámparas fluorescentes lineales T16 de 54 W.	7,000	2.057,00	14.399,00
----------	--------	----	--	-------	----------	-----------

11.2 Cerramientos

11.2.1 Mallas metálicas

11.2.1.1	UVT030	m	Cerramiento de parcela formado por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y montantes de postes de perfil hueco de sección rectangular de 60x40x2 mm.	182,000	76,62	13.944,84
----------	--------	---	--	---------	-------	-----------

11.3 Secciones de firme

11.3.1 Firme flexible

11.3.1.1 UFF010	m ²	Firme flexible para tráfico pesado T2 sobre explanada E2, compuesto de capa de 22 cm de espesor de suelocemento SC40 y mezcla bituminosa en caliente: capa base de 10 cm de S25; capa intermedia de 5 cm de S25; capa de rodadura de 3 cm de M10.	3000,000	25,28	75.840,00
-----------------	----------------	---	----------	-------	-----------

11.3.2 Firme rígido

11.2.1.1 UFr010	m ²	Firme rígido para tráfico pesado T2 sobre explanada E2, compuesto de capa de 15 cm de espesor de hormigón magro vibrado, resistencia 15 MPa y capa de 23 cm de espesor de HF-4,5.	500,000	38,99	19.495,00
-----------------	----------------	---	---------	-------	-----------

Total presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela: 123.678,84

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno .	399.264,27
2 Cimentaciones .	35.388,20
3 Estructuras .	144.192,41
4 Fachadas .	31.683,05
5 Particiones .	5.169,70
6 Instalaciones .	26.455,27
7 Aislamientos e impermeabilizaciones .	7.963,10
8 Cubiertas .	125.781,92
9 Revestimientos .	179.247,61
10 Señalización y equipamiento .	2.030,00
11 Urbanización interior de la parcela .	123.678,84
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.080.854,37
9% de gastos generales	97.276,89
8% de beneficio industrial	86.468,35
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	1.264.599,61
18% IVA	227.627,92
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA+ IVA Incluido	1.492.227,54
4% Honorarios y Dirección de Obra P.E.M	59.689,10
18% IVA Honorarios	10.744,04
TOTAL HONORARIOS	70.433,14
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.562.660,68

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS SESENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS SESENTA EUROS con SESENTAY OCHO CENTIMOS.

Anexo I – Normativa de aplicación del proyecto

NORMATIVA APLICADA

Carreteras y viales

Orden de 31 de mayo de 1969, por la que se dicatan normas para la instalación en carreteras de Estaciones de Servicio para suministro de carburantes y combustibles objeto del monopolio de petróleos.

Orden Circular nº288/85 C y E sobre normativa para tramitación de expedientes sobre Estaciones de Servicio en la Red de Carreteras de Interés General del Estado.

Ley 25/1998 de 29 de julio, de Carreteras.

Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, Reglamento General de Carreteras.

Orden Circular nº320/94 C y E sobre áreas de servicio en autopistas, autovías y vías rápidas no urbanas.

Real Decreto 1911/1997 de 19 de diciembre por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras.

Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.

Real Decreto 597/1999 de 16 de abril por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras.

Orden de 27 de diciembre de 1999, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC. Trazado de Instrucción de Carreteras.

Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC. Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.

Proyecto de Orden del Ministerio sobre la construcción de Instalaciones de Servicio en los márgenes de las Carreteras de la Red de Carreteras del Estado y sus accesos.

Orden de 16 de julio de 1987 sobre marcas viales (Norma 8.2-IC “Marcas Viales”).

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento y otros de las obras fijas en vías fuera de poblado (Norma 8.3-IC “Señalización de Obras”).

Orden de 23 de mayo de 1989 sobre secciones de firme (Instrucción 6.1.-IC y 6.2.-IC “Secciones de Firme”).

Instalación mecánica

Real Decreto 2085/1994 de 20 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas. (Modificada por Real Decreto 1523/99 de 1 de Octubre).

Real Decreto 1523/99 de 1 de Octubre por el que se modifica la ITC-MI-IP 04, "Instalaciones para suministro a vehículos".

Real Decreto 2102/96 de 20 de Septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de GNA desde las terminales a las EE.S.

Ley 34/1998 de 7 de octubre del Sector de Hidrocarburos.

Norma UNE 109502 IN “Instalación de tanques de acero enterrados para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos”.

Normas UNE 62350-1, 2, 3 y 4 sobre Tanques de Acero para Almacenamiento de Carburantes y Combustibles líquidos de capacidad mayor de 3.000 l.

Normas UNE 62351-1, 2, 3 y 4 sobre Tanques de Acero para Almacenamiento de Carburantes y Combustibles líquidos de capacidad mayor de 3.000 l.

Norma UNE-EN 976 1 y 2 sobre Depósitos enterrados de plástico reforzado con fibra de vidrio destinados a almacenar productos petrolíferos.

Eléctrico

Directiva de compatibilidad electromagnética 89/336/C a través del R.D. 138/1989, R.D. 444/1994 y Ley 21/1992.

Directiva de Baja Tensión 72/23/CEE, R.D.7/1998, Orden 6/6/1989 y R.D. 154/1995.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias REBT, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 18 de septiembre.

Urbanístico

Reglamento municipales para Estaciones de Servicio y Aparatos Surtidores en el municipio correspondiente.

Decreto Legislativo 1/1992 de 26 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana.

Ley 6/1998 de 13 de abril sobre régimen del suelo y valoración.

Edificación

Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.

Obra civil

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Norma UNE 100-105 Conductos de fibra de vidrio para transporte de aire.

Norma UNE 100-001 Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

Norma UNE 100-002 Climatización. Grados – día base 15 grados C.

Condiciones interiores de diseño. Reglamento IT.IC.02. 1/04.1.1/05.1.

Normas DIN para tuberías y accesorios.

Normas ANSI de tuberías.

Normas API de tuberías.

Real Decreto 1751/98 de 31 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)

Resolución del 12 de julio de 1995 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial por la que se resuelve la publicación de la relación de productos destinados a la seguridad contra incendios que poseen el derecho de uso de la marca “N”.

Real Decreto 1942/93, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Norma Básica de la Edificación CPI-96. Condiciones de prtección contra incendios de los edificios. Real Decreto 2177/1996 de 4 de octubre.

Seguridad e higiene y medio ambiente

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Ley 31/1995 de 8 de marzo de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 486/1997 del 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997 del 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 1627/1997 de 14 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de la construcción.

Reglamento CEE nº 3093/94 del Consejo de 15 de diciembre de 1994 relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, 08111/95 (B.OE 10/11/95). Se derogan los títulos 1 y 11 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobados por Orden de 9 de marzo de 1971.

Saneamiento

Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueban el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, (BOE Nº 135 6-6-2003).

Real Decreto 1/2001, de 20 julio, Ley de aguas. (BOE Nº 176 24-7-2001).

Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el reglamento de dominio público hidráulico del R.D. 849/1986, de 11 de abril (BOE Nº 147 20-6-2000).

R.D. 2116/1998, de 2 de octubre, aguas residuales urbanas. (BOE Nº 251 20-10-1998).

Modificación del R.D. 509/1996, de 15 de marzo del R.D. Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas.

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de (OM 15 de Septiembre de 1986, OM DE 28 de Junio de 1974, y OM de 20 de Junio de 1975).

Varios

Orden de 25 de abril de 1995 por la que se regula el control petrológico de los manómetros de uso público para neumáticos.

Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1988 del MOPU para manómetros.

Directiva 86/217/CEE para manómetros.

Orden Ministerial de 25 de abril de 1995 de MOPTMA

Ley 3/1985 de 18 de marzo de Metrología para manómetros electrónicos.

Real Decreto 1616/1985 de 11 de septiembre para manómetros electrónicos.

Orden de 16 de enero de 1996 y corrección de errores del 22 de marzo de 1996 para manómetros electrónicos.

Real Decreto 2364/1994 de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Privada.

Orden de 23 de abril de 1997 por la que se concretan determinados aspectos en materia de medidas de seguridad en cumplimiento del Reglamento de Seguridad Privada.

Real Decreto 556/1989 de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en edificios.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.

Anexo II – Fichas de producto y de seguridad

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Conforme a la Dir. 93/112/CE)

DIESEL e⁺

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO		
Empresa: REPSOL COMERCIAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS S.A. Dirección: Pº de la Castellana, 278 28046-MADRID Tel. # 91 348 80 01 / 91 348 81 00 Fax # 91 348 88 03	Nombre del producto: DIESEL e ⁺ Nombre químico: Gasóleo.	
	Sinónimos: Combustibles, para motor diesel; gasóleo. Gasóleo de automoción.	
	Fórmula: Mezcla compleja de hidrocarburos del petróleo.	CAS # NP
Instituto Nacional de Toxicología: Teléfono de urgencia: 91 562 04 20	Nº CE (EINECS) # NP	Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # NP

2. COMPOSICIÓN			
Composición general: Combinación compleja de hidrocarburos producida por la destilación del petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo de C ₉ a C ₂₀ y con un intervalo de ebullición aproximado de 163 °C a 357 °C. Contiene aditivos específicos.			
Componentes peligrosos:	Rango %	Clasificación	
		R	S
Combustibles, para motor diesel; gasóleo: Nº CAS # 68334-30-5 Nº CE (EINECS) # 269-822-7 Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # 649-224-00-6	> 90	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R65 R66 N; R51/53	S36/37-61-62

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
FÍSICO / QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Combustible si se calienta por encima de su punto de inflamación.	Inhalación: La exposición repetida y prolongada a altas concentraciones de vapor causa irritación de las vías respiratorias y alteraciones del sistema nervioso central. En casos extremos puede dar lugar a neumonía química.
	Ingestión: Causa irritación en la garganta y estómago.
	Aspiración: La aspiración de gasóleo a los pulmones puede producir daño pulmonar.
	Contacto piel: El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis.
	Contacto ojos: El contacto con los ojos puede causar irritación si se produce en altas concentraciones.
	Efectos tóxicos generales: Peligro de aspiración hacia los pulmones. Los efectos más comunes son irritación de las vías respiratorias, ojos y piel. Posibles efectos cancerígenos.

DIESEL e⁺

Rev.: 1.1

Fecha: 13 Octubre 2004

Doc.: 30/0463/1D.06

1 de 6

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno.

Ingestión/aspiración: NO INDUCIR EL VÓMITO para evitar la aspiración hacia los pulmones. En caso de entrada accidental de pequeñas cantidades de producto a la boca es suficiente el enjuague de la misma hasta la desaparición del sabor.

Contacto piel: Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón.

Contacto ojos: Lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.

Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO₂.
NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

Contraindicaciones: NP

Productos de combustión: CO, CO₂, H₂O, hidrocarburos inquemados, hollín.

Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en caso de que existan.

Peligros especiales: Material combustible. Puede arder por calor, chispas, electricidad estática o llamas. El vapor puede alcanzar fuentes remotas de ignición e inflamarse. Los recipientes, incluso vacíos, pueden explotar con el calor desprendido por el fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Nunca verter a una alcantarilla o drenaje, puede inflamarse o explotar.

Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos forman una película sobre la superficie del agua impidiendo la transferencia de oxígeno.

Precauciones personales: Aislar el área. Eliminar todas las fuentes de ignición; evitar chispas, llamas o fumar en la zona afectada.

Eliminación y limpieza:

Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras.

Protección personal: Guantes impermeables. Calzado de seguridad. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. Aparatos de respiración autónoma si es necesario.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: NO SE DEBE VENDER O ALMACENAR GASOIL EN RECIPIENTES NO APROPIADOS PARA ELLO. No debe utilizarse el producto para usos distintos de los especificados: combustible de automoción. Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar en las áreas de manipulación del producto. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra.

Condiciones específicas: En lugares cerrados usar sistema de ventilación local eficiente y antideflagrante. En trabajos en tanques vacíos no se debe soldar o cortar sin haber vaciado, purgado los tanques y realizado pruebas de explosividad. Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar manuales de seguridad).

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: Puede producir monóxido de carbono y vapores irritantes, en combustión incompleta.

Reacciones peligrosas: Material combustible.

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugares frescos y ventilados, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener los recipientes alejados de oxidantes fuertes.

Materiales incompatibles: Oxidantes fuertes.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección respiratoria: Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

Protección ocular: Gafas de seguridad. Lavaojos.

Protección cutánea: Guantes impermeables.

Otras protecciones: Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.

Prácticas higiénicas en el trabajo: Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición:

Gasóleo:

TLV/TWA (ACGIH): 100 mg/m³

Umbral olfativo de detección: 0.25 ppm

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Aspecto: Líquido oleoso.	pH: NP
Color: 2 (ASTM D-1500)	Olor: Característico.
Intervalo de ebullición: PE (65%): 250 °C mín. PE (95%): 360 °C máx. (ASTM D-86)	Punto de obstrucción filtro frío: -10 °C (invierno) 0 °C (verano)
Punto de inflamación: 55 °C mín. (ASTM D-93)	Autoinflamabilidad: 338 °C
Propiedades explosivas: Lím. inferior explosivo: 6% Lím. superior explosivo: 13.5%	Propiedades comburentes: NP
Presión de vapor Reid: 0.004 atm.	Densidad: 0.820 - 0.845 g/cm ³ a 15 °C (ASTM D-4052)
Tensión superficial: 25 dinas/cm a 25 °C	Coef. reparto (n-octanol/agua):
Densidad de vapor: 3.4 (aire: 1)	Calor de combustión: -43960 KJ/Kg (ASTM D-4529)
Hidrosolubilidad: Muy baja.	Solubilidad: En disolventes del petróleo.
Otros datos relevantes: Viscosidad: 2 - 4.5 cSt. a 40 °C (ASTM D-445) Azufre: 50 mg/Kg máx. (ASTM D-1552)	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad: Producto estable a temperatura ambiente. Combustible por encima de su punto de ebullición.	Condiciones a evitar: Exposición a llamas, chispas, calor.
Incompatibilidades: Oxidantes fuertes.	
Productos de combustión/descomposición peligrosos: CO ₂ , H ₂ O, CO (en caso de combustión incompleta), hidrocarburos quemados	
Riesgo de polimerización: NP	Condiciones a evitar: NP

11. TOXICOLOGÍA
Vías de entrada: La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. Contacto con la piel, ojos e ingestión son otras vías probables de exposición.
Efectos agudos y crónicos: La aspiración a los pulmones como consecuencia de la ingestión o el vómito, es muy peligrosa. La inhalación produce irritación de las vías respiratorias y el contacto prolongado y repetido irritación de piel y ojos. Posibles efectos cancerígenos. DL ₅₀ > 5 g/Kg (oral-rata)
Carcinogenicidad: <u>Clasificación CE:</u> Categoría 3 (Sustancias cuyos posibles efectos carcinogénicos en el hombre son preocupantes, pero de las que no se dispone de información suficiente para realizar una evaluación satisfactoria)
Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.
Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de los gasóleos.

DIESEL e⁺

Rev.: 1.1

Fecha: 13 Octubre 2004

Doc.: 30/0463/1D.06

4 de 6

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

Forma y potencial contaminante:

Persistencia y degradabilidad: Liberado en el medio ambiente los componentes más ligeros tenderán a evaporarse y fotooxidarse por reacción con los radicales hidroxilos, el resto de los componentes más pesados también pueden estar sujetos a fotooxidación pero lo normal es que sean absorbidos por el suelo o sedimentos. Liberado en el agua flota y se separa y aunque es muy poco soluble en agua, los componentes más solubles podrán disolverse y dispersarse. En suelos y sedimentos, bajo condiciones aeróbicas, la mayoría de los componentes del gasóleo están sujetos a procesos de biodegradación, siendo en condiciones anaerobias más persistente. Posee un DBO de 8% en cinco días.

Movilidad/bioacumulación: Los log K_{ow} de los componentes del gasóleo sugieren su bioacumulación, pero los datos de literatura demuestran que esos organismos testados son capaces de metabolizar los hidrocarburos del gasóleo.

Efecto sobre el medio ambiente/ecotoxicidad: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Combustión o incineración.

Residuos:

Eliminación: Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.

Manipulación: Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado.

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones autonómicas, nacionales o comunitarias en vigor, relativas a la gestión de residuos.

14. TRANSPORTE

Precauciones especiales: Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.

Información complementaria:

Número ONU: 1202

Número de identificación de peligro: 30

Nombre de expedición: COMBUSTIBLES PARA MOTORES DIESEL o GASÓLEO o ACEITE MINERAL PARA CALDEO LIGERO.

ADR / RID: Clase 3. Código de Clasificación: F1.

Grupo de embalaje: III

IATA-DGR: Clase 3. Grupo de embalaje: III

IMDG: Clase 3. Grupo de embalaje/ envase: III.

DIESEL e⁺

Rev.: 1.1

Fecha: 13 Octubre 2004

Doc.: 30/0463/1D.06

5 de 6

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN

Carc. Cat. 3; R40

Xn; R65

R66

N; R51/53

ETIQUETADO

Símbolos: Xn, N

Frases R:

R40: Posibles efectos cancerígenos.

R65: Nocivo: Si se ingiere puede causar daño pulmonar.

R66: La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

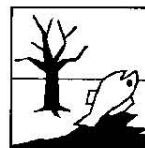
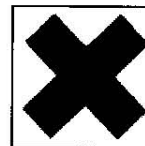
R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frases S:

S36/37: Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.

S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

S62: En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.



Otras regulaciones:

16. OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

HSDB: US National Library of Medicine.

RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.

CHRIS: US Dept. of Transportation.

Normativa consultada:

Dir. 67/548/CEE de sustancias peligrosas (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor)

Dir. 88/379/CEE de preparados peligrosos (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor)

Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos / Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos

Real Decreto 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (incluyendo modificaciones en vigor)

Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR)

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril. (RID)

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas. (IMDG)

Regulaciones de la Organización Internacional de Aviación Civil (ICAO) y de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías por vía aérea.

GLOSARIO:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos

IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer

TLV: Valor Límite Umbral

TWA: Media Ponderada en el tiempo

STEL: Límite de Exposición de Corta Duración

REL: Límite de Exposición Recomendada

PEL: Límite de Exposición Permitido

BEI: Índice de Exposición Biológica

MAK: Concentración máxima en el lugar de trabajo

IDLH: Concentración inmediatamente peligrosa para la salud y la vida

DL₅₀: Dosis Letal Media

CL₅₀: Concentración Letal Media

CE₅₀: Concentración Efectiva Media

CI₅₀: Concentración Inhibitoria Media

DBO (BOD): Demanda Biológica de Oxígeno

NP: No Pertinente

: Cambios respecto a la última revisión.

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

DIESEL e⁺

Rev.: 1.1

Fecha: 13 Octubre 2004

Doc.: 30/0463/1D.06

6 de 6

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Conforme a la Dir. 93/112/CE)

DIESEL e⁺ 10

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO		
Empresa: REPSOL COMERCIAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS S.A. Dirección: Pº de la Castellana, 278 28046-MADRID Tel. # 91 348 80 01 / 91 348 81 00 Fax # 91 348 88 03	Nombre del producto: DIESEL e ⁺ 10 Nombre químico: Gasóleo.	
	Sinónimos: Combustibles, para motor diesel; gasóleo. Gasóleo de automoción.	
	Fórmula: Mezcla compleja de hidrocarburos del petróleo.	CAS # NP
Instituto Nacional de Toxicología: Teléfono de urgencia: 91 562 04 20	Nº CE (EINECS) # NP	Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # NP

2. COMPOSICIÓN			
Composición general: Combinación compleja de hidrocarburos producida por la destilación del petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo de C ₉ a C ₂₀ y con un intervalo de ebullición aproximado de 163 °C a 357 °C. Contiene aditivos específicos.			
Componentes peligrosos:	Rango %	Clasificación	
		R	S
Combustibles, para motor diesel; gasóleo: Nº CAS # 68334-30-5 Nº CE (EINECS) # 269-822-7 Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # 649-224-00-6	> 90	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R65 R66 N; R51/53	S36/37-61-62

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
FÍSICO / QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Combustible si se calienta por encima de su punto de inflamación.	Inhalación: La exposición repetida y prolongada a altas concentraciones de vapor causa irritación de las vías respiratorias y alteraciones del sistema nervioso central. En casos extremos puede dar lugar a neumonía química.
	Ingestión: Causa irritación en la garganta y estómago.
	Aspiración: La aspiración de gasóleo a los pulmones puede producir daño pulmonar.
	Contacto piel: El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis.
	Contacto ojos: El contacto con los ojos puede causar irritación si se produce en altas concentraciones.
	Efectos tóxicos generales: Peligro de aspiración hacia los pulmones. Los efectos más comunes son irritación de las vías respiratorias, ojos y piel. Posibles efectos cancerígenos.

DIESEL e⁺ 10

Rev.: 1.0

Fecha: 21 Febrero 2005

Doc.: 30/0463/1D.08

1 de 6

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al afectado al aire libre. Si la respiración es dificultosa, suministrar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

Ingestión/aspiración: NO INDUCIR EL VÓMITO para evitar la aspiración hacia los pulmones. En caso de entrada accidental de pequeñas cantidades de producto a la boca es suficiente el enjuague de la misma hasta la desaparición del sabor.

Contacto piel: Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón.

Contacto ojos: Lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.

Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO₂.
NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

Contraindicaciones: NP

Productos de combustión: CO, CO₂, H₂O, hidrocarburos quemados, hollín.

Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en caso de que existan.

Peligros especiales: Material combustible. Puede arder por calor, chispas, electricidad estática o llamas. El vapor puede alcanzar fuentes remotas de ignición e inflamarse. Los recipientes, incluso vacíos, pueden explotar con el calor desprendido por el fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Nunca verter a una alcantarilla o drenaje, puede inflamarse o explotar.

Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos forman una película sobre la superficie del agua impidiendo la transferencia de oxígeno.

Precauciones personales: Aislar el área. Eliminar todas las fuentes de ignición; evitar chispas, llamas o fumar en la zona afectada.

Eliminación y limpieza:

Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras.

Protección personal: Guantes impermeables. Calzado de seguridad. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. Aparatos de respiración autónoma si es necesario.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: NO SE DEBE VENDER O ALMACENAR GASOIL EN RECIPIENTES NO APROPIADOS PARA ELLO. No debe utilizarse el producto para usos distintos de los especificados: combustible de automoción. Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar en las áreas de manipulación del producto. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra.

Condiciones específicas: En lugares cerrados usar sistema de ventilación local eficiente y antideflagrante. En trabajos en tanques vacíos no se debe soldar o cortar sin haber vaciado, purgado los tanques y realizado pruebas de explosividad. Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar manuales de seguridad).

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: Puede producir monóxido de carbono y vapores irritantes, en combustión incompleta.

Reacciones peligrosas: Material combustible.

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugares frescos y ventilados, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener los recipientes alejados de oxidantes fuertes.

Materiales incompatibles: Oxidantes fuertes.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección respiratoria: Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

Protección ocular: Gafas de seguridad. Lavajos.

Protección cutánea: Guantes impermeables.

Otras protecciones: Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.

Prácticas higiénicas en el trabajo: Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición:

Gasóleo:

TLV/TWA (ACGIH): 100 mg/m³

Umbral olfativo de detección: 0,25 ppm

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Aspecto: Líquido oleoso.	pH: NP
Color: 2 (ASTM D-1500)	Olor: Característico.
Intervalo de ebullición: PE (65%): 250 °C mín. PE (95%): 360 °C máx. (ASTM D-86)	Punto de obstrucción filtro frío: -10 °C (invierno) 0 °C (verano)
Punto de inflamación: 55 °C mín. (ASTM D-93)	Autoinflamabilidad: 338 °C
Propiedades explosivas: Lím. inferior explosivo: 6% Lím. superior explosivo: 13.5%	Propiedades comburentes: NP
Presión de vapor Reid: 0.004 atm.	Densidad: 0.820 - 0.845 g/cm ³ a 15 °C (ASTM D-4052)
Tensión superficial: 25 dinas/cm a 25 °C	Coef. reparto (n-octanol/agua):
Densidad de vapor: 3.4 (aire: 1)	Calor de combustión: -43960 KJ/Kg (ASTM D-4529)
Hidrosolubilidad: Muy baja.	Solubilidad: En disolventes del petróleo.
Otros datos relevantes: Viscosidad: 2 - 4.5 cSt. a 40 °C (ASTM D-445) Azufre: 10 mg/Kg máx. (ASTM D-1552)	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad: Producto estable a temperatura ambiente. Combustible por encima de su punto de ebullición.	Condiciones a evitar: Exposición a llamas, chispas, calor.
Incompatibilidades: Oxidantes fuertes.	
Productos de combustión/descomposición peligrosos: CO ₂ , H ₂ O, CO (en caso de combustión incompleta), hidrocarburos inquemados	
Riesgo de polimerización: NP	Condiciones a evitar: NP

11. TOXICOLOGÍA
Vías de entrada: La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. Contacto con la piel, ojos e ingestión son otras vías probables de exposición.
Efectos agudos y crónicos: La aspiración a los pulmones como consecuencia de la ingestión o el vómito, es muy peligrosa. La inhalación produce irritación de las vías respiratorias y el contacto prolongado y repetido irritación de piel y ojos. Posibles efectos cancerígenos.
Carcinogenicidad: Clasificación CE: Categoría 3 (Sustancias cuyos posibles efectos carcinogénicos en el hombre son preocupantes, pero de las que no se dispone de información suficiente para realizar una evaluación satisfactoria)
Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.
Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de los gasóleos.

DIESEL e⁺ 10

Rev.: 1.0

Fecha: 21 Febrero 2005

Doc.: 30/0463/1D.08

4 de 6

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

Forma y potencial contaminante:

Persistencia y degradabilidad: Liberado en el medio ambiente los componentes más ligeros tenderán a evaporarse y fotooxidarse por reacción con los radicales hidroxilos, el resto de los componentes más pesados también pueden estar sujetos a fotooxidación pero lo normal es que sean absorbidos por el suelo o sedimentos. Liberado en el agua flota y se separa y aunque es muy poco soluble en agua, los componentes más solubles podrán disolverse y dispersarse. En suelos y sedimentos, bajo condiciones aeróbicas, la mayoría de los componentes del gasóleo están sujetos a procesos de biodegradación, siendo en condiciones anaerobias más persistente. Posee un DBO de 8% en cinco días.

Movilidad/bioacumulación: Los log K_{ow} de los componentes del gasóleo sugieren su bioacumulación, pero los datos de literatura demuestran que esos organismos testados son capaces de metabolizar los hidrocarburos del gasóleo.

Efecto sobre el medio ambiente/ecotoxicidad: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Combustión o incineración.

Residuos:

Eliminación: Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.

Manipulación: Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado.

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones autonómicas, nacionales o comunitarias en vigor, relativas a la gestión de residuos.

14. TRANSPORTE

Precauciones especiales: Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.

Información complementaria:

Número ONU: 1202

Número de identificación de peligro: 30

Nombre de expedición: COMBUSTIBLES PARA MOTORES DIESEL o GASÓLEO o ACEITE MINERAL PARA CALDEO LIGERO.

ADR / RID: Clase 3. Código de Clasificación: F1.

Grupo de embalaje: III

IATA-DGR: Clase 3. Grupo de embalaje: III

IMDG: Clase 3. Grupo de embalaje/ envase: III.

DIESEL e⁺ 10

Rev.: 1.0

Fecha: 21 Febrero 2005

Doc.: 30/0463/1D.08

5 de 6

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN

Carc. Cat. 3; R40

Xn; R65

R66

N; R51/53

ETIQUETADO

Símbolos: Xn, N

Frases R:

R40: Posibles efectos cancerígenos.

R65: Nocivo: Si se ingiere puede causar daño pulmonar.

R66: La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

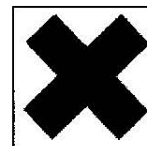
R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frases S:

S36/37: Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.

S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

S62: En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.



Otras regulaciones:

16. OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

HSDB: US National Library of Medicine.

RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.

CHRIS: US Dept. of Transportation.

Normativa consultada:

Dir. 67/548/CEE de sustancias peligrosas (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).

Dir. 1999/45/CE de preparados peligrosos (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).

Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos / Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.

Real Decreto 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Real Decreto 255/2003: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por Carretera (ADR).

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).

Regulaciones de la Organización Internacional de Aviación Civil (ICAO) y de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).

GLOSARIO:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos

IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer

TLV: Valor Límite Umbral

TWA: Media Ponderada en el tiempo

STEL: Límite de Exposición de Corta Duración

REL: Límite de Exposición Recomendada

PEL: Límite de Exposición Permitido

BEI: Índice de Exposición Biológica

MAK: Concentración máxima en el lugar de trabajo

IDLH: Concentración inmediatamente peligrosa para la salud y la vida

DL₅₀: Dosis Letal Media

CL₅₀: Concentración Letal Media

CE₅₀: Concentración Efectiva Media

CI₅₀: Concentración Inhibitoria Media

DBO (BOD): Demanda Biológica de Oxígeno

NP: No Pertinente

: Cambios respecto a la última revisión.

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

DIESEL e⁺ 10

Rev.: 1.0

Fecha: 21 Febrero 2005

Doc.: 30/0463/1D.08

6 de 6

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Conforme a la Dir. 93/112/CE)

GASOLINA EFITEC 95

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO		
Empresa: REPSOL COMERCIAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS S.A. Dirección: Pº CASTELLANA, 278 28046-MADRID Tel. # 91 348 80 01 / 91 348 81 00 Fax # 91 348 88 03	Nombre del producto: GASOLINA EFITEC 95 Nombre químico: Gasolina sin plomo.	
	Sinónimos: NP	
	Fórmula: Mezcla compleja de hidrocarburos.	CAS # NP
Instituto Nacional de Toxicología: Teléfono de urgencia: 91 562 04 20	Nº CE (EINECS) # NP	Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # NP

2. COMPOSICIÓN			
Composición general: Combinación compleja de hidrocarburos compuesta principalmente de hidrocarburos parafinicos, cicloparafinicos, aromáticos y olefinicos con números de carbonos mayores de C ₃ y rango de ebullición 30 - 215 °C. Contiene pequeñas cantidades de aditivos.			
Componentes peligrosos:	Rango %	Clasificación	
		R	S
Gasolina (> 0.1% benceno): Nº CAS # 86290-81-5 Nº CE (EINECS) # 289-220-8 Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # 649-378-00-4	85 máx.	F+; R12 Carc. Cat. 2; R45 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; R51/53	S43-45-53-61-62
Etil terc butil éter (ETBE) Nº CAS # 637-92-3 Nº CE (EINECS) # 211-309-7	15 máx	F; R11	S7-16

GASOLINA EFITEC 95

Rev.: 1.0

Fecha: 21 Febrero 2005

Doc. : 30/0363/1D.09

1 de 7

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
FÍSICO / QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Líquido extremadamente inflamable.	Inhalación: Los vapores y nieblas irritan las vías respiratorias, también pueden provocar somnolencia y vértigo. La exposición prolongada y repetida a altas concentraciones de vapor puede producir náuseas, dolor de cabeza, vómitos y alteraciones en el Sistema Nervioso Central.
Combustible.	Ingestión: Produce irritación en el tubo digestivo. A esto pueden seguir vómitos, diarrea, mareos e intoxicación.
Los vapores forman mezclas explosivas con el aire.	Aspiración: La aspiración de gasolina a los pulmones puede producir edema pulmonar.
Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición e inflamarse.	Contacto piel: El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis.
	Contacto ojos: Puede producir irritación, conjuntivitis y quemaduras.
	Efectos tóxicos generales: Nocivo: Si se ingiere puede causar daño pulmonar. Irrita la piel.

4. PRIMEROS AUXILIOS
Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.
Ingestión: No administrar nada por la boca. NO INDUCIR EL VÓMITO. Solicitar asistencia médica.
Contacto piel: Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón.
Contacto ojos: Lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.
Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
Medidas de extinción: Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO ₂ . NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.
Contraindicaciones: NP
Productos de combustión: CO ₂ , H ₂ O, CO (en caso de combustión incompleta), hidrocarburos inquemados.
Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.
Peligros especiales: Material extremadamente inflamable/combustible. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición. Los contenedores pueden explotar con el calor del fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Vertido a una alcantarilla o similar puede inflamarse o explotar.
Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos crean una película sobre la superficie del agua evitando la transferencia de oxígeno.

Precauciones personales: Aislar el área. Prohibir la entrada a la zona a personal innecesario. No fumar. Evitar zonas bajas donde se pueden acumular vapores. Evitar cualquier posible fuente de ignición. Cortar el suministro eléctrico. Evitar las cargas electrostáticas.

Detoxificación y limpieza:

Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras.

Protección personal: Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. En alta concentración de vapores, equipo de respiración autónoma.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: NO SE DEBE VENDER O ALMACENAR GASOLINA EN RECIPIENTES NO AUTORIZADOS PARA ELLO. Disponer de un sistema de ventilación adecuado que impida la formación de vapores, neblinas o aerosoles. Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar y eliminar todas las posibles fuentes de ignición en el área de manejo y almacenamiento del producto. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra. Evitar el mal uso del producto; por ejemplo emplearlo como un agente disolvente o de limpieza o succionar el producto de un depósito con un sifón para vaciarlo.

Condiciones específicas: Se recomienda control médico apropiado de la exposición al producto en el trabajo. Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar códigos o manuales de seguridad).

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: A elevadas temperaturas se puede generar monóxido de carbono (gas tóxico) por combustión incompleta.

Reacciones peligrosas: Material extremadamente inflamable y combustible.

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

Materiales incompatibles: Oxidantes fuertes.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección respiratoria: Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

Protección ocular: Gafas de seguridad. Lavaojos.

Protección cutánea: Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático.

Otras protecciones: Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.

Prácticas higiénicas en el trabajo: La ropa empapada de gasolina debe ser mojada con abundante agua (preferentemente bajo la ducha) para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápidamente posible, fuera del radio de acción cualquier fuente de ignición. Seguir medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición:

Gasolina:

TLV/TWA (ACGIH), VLA/ED (INSHT): 300 ppm

TLV/STEL (ACGIH): 500 ppm

Umbral oloroso de detección: 0.25 ppm

Etil terc butil eter:

TLV/TWA (ACGIH), VLA -ED (INSHT): 5 ppm

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Líquido brillante y claro.	pH: NP
Color: Verde.	Olor: Característico.
Intervalo de ebullición: PIE: 30 °C PFE: 210 °C máx. (ASTM D-86)	Punto vertido: NP
Punto de inflamación/Inflamabilidad: < -45.6 °C	Autoinflamabilidad: 279.8 °C
Propiedades explosivas: Lím. inferior explosivo: 1.4% Lím. superior explosivo: 7.4%	Propiedades comburentes: NP
Presión de vapor Reid: 50 - 80 KPa (invierno) 45 - 60 KPa (verano)	Densidad: 0.720 - 0.775 g/cm ³ a 15 °C
Tensión superficial: 19 - 23 dinas/cm a 25 °C	Coef. reparto (n-octanol/agua): 2.0 / 7.0
Densidad de vapor: 3.3 (aire: 1)	Calor de combustión: -42210 KJ/Kg (ASTM D-4529)
Hidrosolubilidad: 112 mg/l	Solubilidad: En disolventes del petróleo.
Otros datos relevantes: Viscosidad 38 °C: < 1 cSt (ASTM D-445) Azufre: 10 mg/Kg máx Plomo: 0.005 g/l máx (ASTM D-3237)	

GASOLINA EFITEC 95

Rev.: 1.0

Fecha: 21 Febrero 2005

Doc. : 30/0363/1D.09

4 de 7

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad: Producto estable a temperatura ambiente. Inflamable a temperatura ambiente en presencia de fuentes de ignición.	Condiciones a evitar: Exposición a llamas, chispas, calor.
Incompatibilidades: Oxidantes fuertes.	
Productos de descomposición/combustión peligrosos: CO ₂ , HO ₂ , CO (en caso de combustión incompleta) e hidrocarburos inquemados	
Riesgo de polimerización: NP	Condiciones a evitar: NP

11. TOXICOLOGÍA
Vías de entrada: La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. Contacto con la piel, ojos e ingestión son otras vías probables de exposición.
Efectos agudos y crónicos: La aspiración a los pulmones, como consecuencia de la ingestión o el vómito, es muy peligrosa y puede conducir a edema pulmonar. La inhalación produce irritación intensa de la garganta y los pulmones y también puede provocar somnolencia y vértigo. La ingestión causa vómitos y confusión. Los efectos crónicos a las exposiciones repetidas son irritación del tracto respiratorio y dermatitis.
Carcinogenicidad: <u>Clasificación IARC:</u> Grupo 2B (El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre) <u>Clasificación CEE:</u> Categoría 2 (Sustancias que pueden considerarse como carcinogénicas para el hombre)
Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.
Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. Evitar el uso de epinefrina debido a posibles efectos adversos sobre el miocardio. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de las gasolinas.

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS
Forma y potencial contaminante: <i>Persistencia y degradabilidad:</i> Los microorganismos presentes en el agua y en los sedimentos son capaces de degradar los constituyentes de las gasolinas. La fracción aromática es muy tóxica debido a su relativa solubilidad y toxicidad acuática. Los componentes de menor peso molecular (C ₃ -C ₉) se pierden rápidamente por evaporación, mientras que la biodegradación elimina básicamente los componentes de mayor peso molecular (C ₁₀ -C ₁₁). <i>Movilidad/bioacumulación:</i> No presenta problemas de bioacumulación ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia. Los factores primarios que contribuyen a la movilidad de los componentes de la gasolina son: solubilidad en agua, absorción al suelo y biodegradabilidad. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.
Efecto sobre el medio ambiente/ecotoxicidad: El producto es tóxico para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Combustión o incineración.

Residuos:

Eliminación: Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.

Manipulación: Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado. Los bidones semivacíos son más peligrosos que los llenos.

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones autonómicas, nacionales o comunitarias en vigor, relativas a la gestión de residuos.

14. TRANSPORTE

Precauciones especiales: Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.

Información complementaria:

Número ONU: 1203

Número de identificación del peligro: 33

Nombre de expedición: CARBURANTE PARA MOTORES
O GASOLINA

ADR / RID: Clase 3. Código de clasificación: F1.

Grupo de embalaje: II

IATA-DGR: Clase 3. Grupo de embalaje II

IMDG: Clase 3. Grupo de embalaje II.

CONTAMINANTE DEL MAR.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN

F+; R12

Carc. Cat. 2; R45

Xi; R38

Xn; R65

R67

N; R51/53

ETIQUETADO

Símbolos: F+, T, N.

Frases R:

R12: Extremadamente inflamable.

R38: Irrita la piel.

R45: Puede causar cáncer.

R65: Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.

R67: La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frases S:

S23: No respirar los vapores.

S24: Evítese el contacto con la piel.

S29: No tirar los residuos por el desagüe.

S43: En caso de incendio utilizar agua pulverizada, espumas, polvo químico seco o CO₂. No usar nunca chorro de agua a presión.

S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrese la etiqueta).

S53: Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.

S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

S62: En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrese la etiqueta o el envase.



Otras regulaciones:

16. OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services
CHRIS: US Dept. of Transportation.

Frases R incluidas en el documento:

R11: Fácilmente inflamable.

Normativa consultada:

Dir. 67/548/CEE de sustancias peligrosas (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 1999/45/CE de preparados peligrosos (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos / Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.
Real Decreto 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Real Decreto 255/2003: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por Carretera (ADR).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
Regulaciones de la Organización Internacional de Aviación Civil (ICAO) y de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).

GLOSARIO:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
TLV: Valor Límite Umbral
TWA: Media Ponderada en el tiempo
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración
REL: Límite de Exposición Recomendada
PEL: Límite de Exposición Permitido
VLA: Valor Límite Ambiental

DL₅₀: Dosis Letal Media
CL₅₀: Concentración Letal Media
TDL₀: Dosis Tóxica Mínima
LDL₀: Dosis Letal Mínima
CE₅₀: Concentración Efectiva Media
CI₅₀: Concentración Inhibitoria Media
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
BEI: Índice de Exposición Biológica
NP: No Pertinente
| : Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Conforme a la Dir. 93/112/CE)

GASOLINA EFITEC 98

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO		
Empresa: REPSOL COMERCIAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS S.A. Dirección: Pº CASTELLANA, 278 28046-MADRID Tel. # 91 348 80 01 / 91 348 81 00 Fax # 91 348 88 03	Nombre del producto: GASOLINA EFITEC 98 Nombre químico: Gasolina sin plomo.	
	Sinónimos: NP	
	Fórmula: Mezcla compleja de hidrocarburos.	CAS # NP
Instituto Nacional de Toxicología: Teléfono de urgencia: 91 562 04 20	Nº CE (EINECS) # NP	Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # NP

2. COMPOSICIÓN			
Composición general: Combinación compleja de hidrocarburos compuesta principalmente de hidrocarburos parafínicos, cicloparafínicos, aromáticos y olefínicos con números de carbonos mayores de C ₃ y rango de ebullición 30 - 215 °C. Contiene pequeñas cantidades de aditivos.			
Componentes peligrosos:	Rango %	Clasificación	
		R	S
Gasolina (> 0.1% benceno): Nº CAS # 86290-81-5 Nº CE (EINECS) # 289-220-8 Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # 649-378-00-4	85 máx.	F+; R12 Carc. Cat. 2; R45 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; R51/53	S43-45-53-61-62
Etil terc butil éter (ETBE) Nº CAS # 637-92-3 Nº CE (EINECS) # 211-309-7	15 máx	F; R11	S7-16

GASOLINA EFITEC 98

Rev.: 1.0

Fecha: 21 Febrero 2005

Doc. : 30/0363/1D.10

1 de 7

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
FÍSICO / QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Líquido extremadamente inflamable.	<p>Inhalación: Los vapores y nieblas irritan las vías respiratorias, también pueden provocar somnolencia y vértigo. La exposición prolongada y repetida a altas concentraciones de vapor puede producir náuseas, dolor de cabeza, vómitos y alteraciones en el Sistema Nervioso Central.</p> <p>Ingestión: Produce irritación en el tubo digestivo. A esto pueden seguir vómitos, diarrea, mareos e intoxicación.</p> <p>Aspiración: La aspiración de gasolina a los pulmones puede producir edema pulmonar.</p> <p>Contacto piel: El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis.</p> <p>Contacto ojos: Puede producir irritación, conjuntivitis y quemaduras.</p> <p>Efectos tóxicos generales: Nocivo: Si se ingiere puede causar daño pulmonar. Irrita la piel.</p>
Combustible.	
Los vapores forman mezclas explosivas con el aire.	
Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición e inflamarse.	

4. PRIMEROS AUXILIOS
<p>Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.</p> <p>Ingestión: No administrar nada por la boca. NO INDUCIR EL VÓMITO. Solicitar asistencia médica.</p> <p>Contacto piel: Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón.</p> <p>Contacto ojos: Lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.</p> <p>Medidas generales: Solicitar asistencia médica.</p>

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
<p>Medidas de extinción: Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO₂. NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.</p>
<p>Contraindicaciones: NP</p>
<p>Productos de combustión: CO₂, H₂O, CO (en caso de combustión incompleta), hidrocarburos inquemados.</p>
<p>Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.</p>
<p>Peligros especiales: Material extremadamente inflamable/combustible. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición. Los contenedores pueden explotar con el calor del fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Vertido a una alcantarilla o similar puede inflamarse o explotar.</p>
<p>Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.</p>

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos crean una película sobre la superficie del agua evitando la transferencia de oxígeno.

Precauciones personales: Aislar el área. Prohibir la entrada a la zona a personal innecesario. No fumar. Evitar zonas bajas donde se pueden acumular vapores. Evitar cualquier posible fuente de ignición. Cortar el suministro eléctrico. Evitar las cargas electrostáticas.

Detoxificación y limpieza:

Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras.

Protección personal: Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. En alta concentración de vapores, equipo de respiración autónoma.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: NO SE DEBE VENDER O ALMACENAR GASOLINA EN RECIPIENTES NO AUTORIZADOS PARA ELLO. Disponer de un sistema de ventilación adecuado que impida la formación de vapores, neblinas o aerosoles. Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar y eliminar todas las posibles fuentes de ignición en el área de manejo y almacenamiento del producto. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra. Evitar el mal uso del producto; por ejemplo emplearlo como un agente disolvente o de limpieza o succionar el producto de un depósito con un sifón para vaciarlo.

Condiciones específicas: Se recomienda control médico apropiado de la exposición al producto en el trabajo. Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar códigos o manuales de seguridad).

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: A elevadas temperaturas se puede generar monóxido de carbono (gas tóxico) por combustión incompleta.

Reacciones peligrosas: Material extremadamente inflamable y combustible.

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

Materiales incompatibles: Oxidantes fuertes.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección respiratoria: Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

Protección ocular: Gafas de seguridad. Lavaojos.

Protección cutánea: Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático.

Otras protecciones: Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.

Prácticas higiénicas en el trabajo: La ropa empapada de gasolina debe ser mojada con abundante agua (preferentemente bajo la ducha) para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápidamente posible, fuera del radio de acción cualquier fuente de ignición. Seguir medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición:

Gasolina:

TLV/TWA (ACGIH), VLA/ED (INSHT): 300 ppm

TLV/STEL (ACGIH): 500 ppm

Umbral oloroso de detección: 0.25 ppm

Etil terc butil eter:

TLV/TWA (ACGIH), VLA-ED (INSHT): 5 ppm

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Líquido brillante y claro.

pH: NP

Color: Verde.

Olor: Característico.

Intervalo de ebullición: PIE: 30 °C PFE: 210 °C máx. (ASTM D-86)

Punto vertido: NP

Punto de inflamación/Inflamabilidad: < -45.6 °C

Autoinflamabilidad: 279.8 °C

Propiedades explosivas:

Lím. inferior explosivo: 1.4%

Lím. superior explosivo: 7.4%

Propiedades comburentes: NP

Presión de vapor Reid: 50 - 80 KPa (invierno)
45 - 60 KPa (verano)

Densidad: 0.720 - 0.775 g/cm³ a 15 °C

Tensión superficial: 19 - 23 dinas/cm a 25 °C

Coef. reparto (n-octanol/agua): 2.0 / 7.0

Densidad de vapor: 3.3 (aire: 1)

Calor de combustión: -42210 KJ/Kg (ASTM D-4529)

Hidrosolubilidad: 112 mg/l

Solubilidad: En disolventes del petróleo.

Otros datos relevantes:

Viscosidad 38 °C: < 1 cSt (ASTM D-445)

Azufre: 10 mg/Kg máx

Plomo: 0.005 g/l máx (ASTM D-3237)

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad: Producto estable a temperatura ambiente. Inflamable a temperatura ambiente en presencia de fuentes de ignición.	Condiciones a evitar: Exposición a llamas, chispas, calor.
Incompatibilidades: Oxidantes fuertes.	
Productos de descomposición/combustión peligrosos: CO ₂ , HO ₂ , CO (en caso de combustión incompleta) e hidrocarburos inquemados	
Riesgo de polimerización: NP	Condiciones a evitar: NP

11. TOXICOLOGÍA
Vías de entrada: La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. Contacto con la piel, ojos e ingestión son otras vías probables de exposición.
Efectos agudos y crónicos: La aspiración a los pulmones, como consecuencia de la ingestión o el vómito, es muy peligrosa y puede conducir a edema pulmonar. La inhalación produce irritación intensa de la garganta y los pulmones y también puede provocar somnolencia y vértigo. La ingestión causa vómitos y confusión. Los efectos crónicos a las exposiciones repetidas son irritación del tracto respiratorio y dermatitis.
Carcinogenicidad: <u>Clasificación IARC:</u> Grupo 2B (El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre) <u>Clasificación CEE:</u> Categoría 2 (Sustancias que pueden considerarse como carcinogénicas para el hombre)
Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.
Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. Evitar el uso de epinefrina debido a posibles efectos adversos sobre el miocardio. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de las gasolinas.

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS
Forma y potencial contaminante: <i>Persistencia y degradabilidad:</i> Los microorganismos presentes en el agua y en los sedimentos son capaces de degradar los constituyentes de las gasolinas. La fracción aromática es muy tóxica debido a su relativa solubilidad y toxicidad acuática. Los componentes de menor peso molecular (C ₃ -C ₉) se pierden rápidamente por evaporación, mientras que la biodegradación elimina básicamente los componentes de mayor peso molecular (C ₁₀ -C ₁₁). <i>Movilidad/bioacumulación:</i> No presenta problemas de bioacumulación ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia. Los factores primarios que contribuyen a la movilidad de los componentes de la gasolina son: solubilidad en agua, absorción al suelo y biodegradabilidad. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.
Efecto sobre el medio ambiente/ecotoxicidad: El producto es tóxico para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Combustión o incineración.

Residuos:

Eliminación: Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.

Manipulación: Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado. Los bidones semivacíos son más peligrosos que los llenos.

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones autonómicas, nacionales o comunitarias en vigor, relativas a la gestión de residuos.

14. TRANSPORTE

Precauciones especiales: Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.

Información complementaria:

Número ONU: 1203

Número de identificación del peligro: 33

Nombre de expedición: CARBURANTE PARA MOTORES
O GASOLINA

ADR / RID: Clase 3. Código de clasificación: F1.

Grupo de embalaje: II

IATA-DGR: Clase 3. Grupo de embalaje II

IMDG: Clase 3. Grupo de embalaje II.

CONTAMINANTE DEL MAR.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN

F+; R12

Carc. Cat. 2; R45

Xi; R38

Xn; R65

R67

N; R51/53

ETIQUETADO

Símbolos: F+, T, N.

Frases R:

R12: Extremadamente inflamable.

R38: Irrita la piel.

R45: Puede causar cáncer.

R65: Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.

R67: La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frases S:

S23: No respirar los vapores.

S24: Evítese el contacto con la piel.

S29: No tirar los residuos por el desagüe.

S43: En caso de incendio utilizar agua pulverizada, espumas, polvo químico seco o CO₂. No usar nunca chorro de agua a presión.

S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrese la etiqueta).

S53: Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.

S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

S62: En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrese la etiqueta o el envase.



Otras regulaciones:

16. OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services
CHRIS: US Dept. of Transportation.

Frases R incluidas en el documento:

R11: Fácilmente inflamable.

Normativa consultada:

Dir. 67/548/CEE de sustancias peligrosas (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 1999/45/CE de preparados peligrosos (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos / Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.
Real Decreto 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Real Decreto 255/2003: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por Carretera (ADR).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
Regulaciones de la Organización Internacional de Aviación Civil (ICAO) y de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).

GLOSARIO:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
TLV: Valor Límite Umbral
TWA: Media Ponderada en el tiempo
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración
REL: Límite de Exposición Recomendada
PEL: Límite de Exposición Permitido
VLA: Valor Límite Ambiental

DL₅₀: Dosis Letal Media
CL₅₀: Concentración Letal Media
TDL₀: Dosis Tóxica Mínima
LDL₀: Dosis Letal Mínima
CE₅₀: Concentración Efectiva Media
CI₅₀: Concentración Inhibitoria Media
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
BEI: Índice de Exposición Biológica
NP: No Pertinente

| : Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

GASÓLEO (*Líquido inflamable*)

1. Características

Inmiscible o parcialmente miscible con agua (menos del 10%), más ligera que el agua.
Punto de inflamación por encima de 61°C, puede arder Peligroso para los ojos y vías respiratorias.

2. Peligros

El vapor puede ser invisible y es más pesado que el aire. Se difunde a ras de suelo y puede introducirse en alcantarillas y sótanos.

El calentamiento del/de los recipiente/s provocará aumento de presión con riesgo de estallido y la consiguiente explosión (incluso un BLEVE).

Emite emanaciones tóxicas e irritantes al calentarse o arder.

Puede formar mezcla explosiva con el aire a una temperatura ambiente elevada.

Susceptible de combustión espontánea.

3. Protección personal frente a riesgos químicos

Aparato de respiración autónomo.

4. Intervención

4.1. General

Mantenerse en el lado desde donde sopla el viento.

4.2. Derrames

Detener las fugas si es posible.

Contener el vertido por cualquier medio disponible.

Si la materia se ha introducido en una corriente de agua o en una alcantarilla, informar a la autoridad responsable.

Ventilar las alcantarillas y los sótanos cuando no haya riesgo para el personal o la población.

Absorber el líquido, en arena o tierra o en cualquier otro material apropiado

4.3. Incendio (*afecta a la carga*)

Mantener el/los recipiente/s refrigerado/s con agua.

Extinguir con espuma-polvo seco, y a continuación proteger con una capa de espuma.

No utilizar chorros de agua o agua pulverizada (spray) para la extinción.

Utilizar agua pulverizada, si es posible, para reducir las emanaciones del incendio.

Evitar derrames innecesarios de los medios de extinción que puedan ser contaminantes

5. Primeros Auxilios

Si la materia se ha introducido en los ojos, lavarlos con agua durante al menos 15 minutos y recabar asistencia médica inmediata.

Las personas que hayan estado en contacto con la materia o hayan inhalado emanaciones han de recibir asistencia médica inmediata. Aportar toda la información disponible sobre el producto.

En caso de quemaduras, enfriar inmediatamente la piel afectada con agua fría durante el máximo tiempo posible. No retirar las prendas adheridas a la piel. Quitar inmediatamente las ropas contaminadas y lavar la piel afectada con jabón y agua abundante.

6. Precauciones fundamentales para la recuperación del producto

Asegurar la toma de tierra adecuada del equipo de bombeo.

Utilizar equipo resistente a los aceites minerales.

7. Precauciones después de la intervención

7.1. Ropa contaminada

Quitarse la ropa contaminada tan pronto como sea posible y antes de abandonar el lugar del incidente.

7.2. Limpieza del equipo

Empapar con agua/detergente antes de su transporte desde el lugar del incidente.

GASOLINA (*Líquido muy inflamable*)

1. Características

Inmiscible o parcialmente miscible con agua (menos del 10%), más ligera que el agua. Desprende emanaciones peligrosas.

Punto de inflamación por debajo de 23°C..

2. Peligros

El vapor puede ser invisible y es más pesado que el aire. Se difunde a ras de suelo y puede introducirse en alcantarillas y sótanos.

Puede formar una mezcla explosiva con el aire.

El calentamiento del/de los recipiente/s provocará aumento de presión con riesgo de estallido y la consiguiente explosión (incluso un BLEVE).

Emite emanaciones tóxicas e irritantes al calentarse o arder.

Puede ser narcótico y provocar inconsciencia.

3. Protección personal frente a riesgos químicos

Aparato de respiración autónomo.

Traje de protección química si existe riesgo de contacto personal.

4. Intervención

4.1. General

Mantenerse en el lado desde donde sopla el viento.

No fumar, eliminar todas las fuentes de ignición.

PELIGRO PARA LA POBLACION- Advertir a la población próxima que permanezca dentro de casa con puertas y ventanas cerradas.

Parar cualquier sistema de ventilación. Considerar la posibilidad de evacuación.

Reducir al mínimo el número de personas en el área de riesgo.

4.2. Derrames

Detener las fugas si es posible.

Contener el vertido por cualquier medio disponible.

Si la materia se ha introducido en una corriente de agua o en una alcantarilla, informar a la autoridad responsable.

Ventilar las alcantarillas y los sótanos cuando no haya riesgo para el personal o la población.

Comprobar los límites de explosividad.

Utilizar herramientas manuales de baja producción de chispas y equipo intrínsecamente seguro.

Absorber el líquido con arena o tierra o con cualquier otro material apropiado, o recubrir con espuma.

4.3. Incendio (*afecta a la carga*)

Mantener el/los recipiente/s refrigerado/s con agua.

Extinguir con espuma-polvo seco, y a continuación proteger con una capa de espuma.

No utilizar chorros de agua o agua pulverizada (spray) para la extinción.

Utilizar agua pulverizada, si es posible, para reducir las emanaciones del incendio.

Evitar derrames innecesarios de los medios de extinción que puedan ser contaminantes

5. Primeros Auxilios

Si la materia se ha introducido en los ojos, lavarlos con agua durante al menos 15 minutos y recabar asistencia médica inmediata.

Las personas que hayan estado en contacto con la materia o hayan inhalado emanaciones han de recibir asistencia médica inmediata. Aportar toda la información disponible sobre el producto.

En caso de quemaduras, enfriar inmediatamente la piel afectada con agua fría durante el máximo tiempo posible. No retirar las prendas adheridas a la piel.

Quitar inmediatamente las ropas contaminadas y lavar la piel afectada con jabón y agua abundante.

6. Precauciones fundamentales para la recuperación del producto

Asegurar la toma de tierra adecuada del equipo de bombeo.

Utilizar bomba/s a prueba de incendio. Si funciona con motor eléctrico como mínimo de la clase T3.

Utilizar equipo resistente a los aceites minerales.

Recoger el producto derramado en un contenedor provisto de venteos y equipado de un filtro de absorción.

7. Precauciones después de la intervención

7.1. Ropa contaminada

Lavar copiosamente con agua el traje y el aparato de respiración contaminados antes de quitarse la máscara y el traje.

Utilizar un traje de protección química y un aparato de respiración autónomo mientras se desviste a los compañeros contaminados o se maneja equipo contaminado.

Contener los vertidos de la descontaminación.

7.2. Limpieza del equipo

Empapar con agua/detergente antes de su transporte desde el lugar del incidente.

ANEXO III: Instrucción Técnica Complementaria: MI-IP04

Instrucción técnica complementaria MI-IP 04, de "Instalaciones para Suministro a Vehículos", aprobada mediante Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre

· EXPOSICION DE MOTIVOS

- Artículos 1, 2 y 3 .
- Disposición adicional
- Disposiciones transitorias.
- Disposición final.

- Anexo III Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04.

- Capítulo I. Introducción.
- Capítulo II. Tanques de almacenamiento y equipos auxiliares.
- Capítulo III. Instalaciones enterradas.
- Capítulo IV. Instalaciones de superficie.
- Capítulo V. Unidades de suministro a vehículos en pruebas deportivas.
- Capítulo VI. Instalación eléctrica.
- Capítulo VII. Protección contra incendios.
- Capítulo VIII. Aparatos surtidores y equipos de suministro y control.
- Capítulo IX. Protección ambiental.
- Capítulo X. Inscripción de instalaciones.
- Capítulo XI. Obligaciones y responsabilidades.
- Capítulo XII. Revisiones, pruebas e inspecciones periódicas.
- Capítulo XIII. Reparación de tanques.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, en la disposición transitoria tercera -instrucciones técnicas- establece que el Gobierno, en el plazo máximo de un año, mediante Real Decreto, aprobará nuevas instrucciones técnicas complementarias que estarán referidas respectivamente a dos supuestos diferenciados, de un lado, aquellas instalaciones sin suministro a vehículos, y de otro lado, aquellas instalaciones en las que se efectúen, suministros a vehículos.

Estas instalaciones están reguladas, actualmente, por el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre; por la instrucción técnica complementaria (ITC) MI-IP03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio", aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y por la ITC MI-IP04 "Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público", aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.

Por otra parte, la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, señala en el apartado 5 de su artículo 12, que "los reglamentos de seguridad industrial en el ámbito estatal se aprobarán por el Gobierno de la Nación, sin perjuicio de que las Comunidades Autónomas, con competencia legislativa sobre industria, puedan introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio".

El Reglamento de instalaciones petrolíferas en sus artículos 2, 6 y 8 determina

condiciones que no se ajustan a lo que establecen las Leyes 34/1998, del Sector de Hidrocarburos, y 21/1992, de Industria, por lo tanto, se considera necesario modificar estos artículos adaptándolos a lo que preceptúan las citadas leyes.

El Real Decreto 2201/1995 fija, en su disposición transitoria segunda, los plazos para realizar las primeras pruebas a las instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público, existentes. Teniendo en cuenta que las características técnico-mecánicas que garantizan la estanqueidad y resistencia mecánica de tales instalaciones pueden verse alteradas y deterioradas como consecuencia del contacto con agentes corrosivos, oxidantes, etc., propios de la naturaleza de los terrenos circundantes, elementos constructivos y otras instalaciones anexas, dando lugar a fugas incontroladas que originan la contaminación del medio ambiente y creando peligro de concentraciones explosivas o incendios, se considera necesario reducir estos plazos y unificarlos con los que establece la disposición transitoria segunda del Real Decreto 1427/1997 para instalaciones petrolíferas para uso propio, existentes.

El presente Real Decreto tiene por objeto dar cumplimiento a lo indicado en la citada Ley 34/1998, estableciendo las condiciones técnicas a las que han de ajustarse las instalaciones de almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos, para su consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos, y adaptar el Reglamento de instalaciones petrolíferas a lo establecido en las Leyes 21/1992 y 34/1998.

Por todo ello, se ha considerado necesario modificar el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y las ITCs MI-IP03 y MI-IP04, y, por medidas de seguridad, establecer unas disposiciones transitorias en las que se contemplen nuevos plazos para realizar la primera revisión y pruebas periódicas a las instalaciones existentes.

La presente disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas previsto en la Directiva 98/34/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio (cuya última modificación la constituye la Directiva 98/48/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de julio), así como en el Real Decreto 1168/1995, de 7 de julio.

Artículos

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria y Energía, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 1 de octubre de 1999, dispongo:

Artículo 1. Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas.

Se da nueva redacción a los artículos 2, 6 y 8 del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, que quedan como sigue:"Artículo 2. 1. El campo de aplicación de este Reglamento incluye:

- a) Las refinerías de petróleo, plantas petroquímicas integradas en las mismas y sus parques de almacenamiento anejos.
- b) Instalaciones y parques de almacenamiento destinados a la distribución y suministro de productos petrolíferos, con excepción de los incluidos en la clase A.
- c) Las instalaciones de almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos para su consumo en la propia instalación.
- d) Instalaciones para suministro de carburantes y combustibles líquidos a vehículos.

2. Las instalaciones destinadas a almacenar indistintamente carburantes o combustibles líquidos y otros productos químicos se podrán regir:

- a) Por este Reglamento de instalaciones petrolíferas, complementado por el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones técnicas complementarias específicas, aplicables a los productos distintos de los carburantes o combustibles líquidos.

b) Por el Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Las opciones citadas anteriormente se excluyen entre sí.

3. Quedan excluidas de este Reglamento las instalaciones de almacenamiento de productos cuyo punto de inflamación sea superior a 150 °C."

"Artículo 6. Las instalaciones comprendidas en el ámbito de aplicación de este Reglamento relacionadas con los artículos 39, 40 y 42 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, requerirán autorización administrativa, sin perjuicio, en su caso, de las concesiones administrativas contempladas en la legislación específica.

El resto de las instalaciones, según corresponda, se inscribirán en el registro de instalaciones de distribución al por menor exigido por el artículo 44 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de Hidrocarburos, o el registro de establecimientos industriales creado por el artículo 21 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Para ello, se presentará en el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma un proyecto de la instalación, firmado por técnico titulado competente, en el que se ponga de manifiesto el cumplimiento de las especificaciones exigidas por las instrucciones técnicas complementarias de este Reglamento, así como de las prescritas por las demás disposiciones legales que le afecten.

No obstante lo indicado en el párrafo anterior, las instrucciones técnicas complementarias podrán establecer la sustitución del proyecto por otro documento más sencillo en aquellos casos en que la menor peligrosidad y condiciones de dichas instalaciones así lo aconsejen.

Las modificaciones de las instalaciones que no afecten sustancialmente a las mismas podrán realizarse, previa comunicación y autorización del órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma. En otro caso, necesitarán la presentación de un proyecto o documento indicando las modificaciones a realizar."

"Artículo 8. La ejecución de las instalaciones a que se refiere este Reglamento se efectuará bajo la dirección de un técnico titulado competente o por un instalador debidamente inscrito en el correspondiente Registro, según se indique en la correspondiente instrucción técnica complementaria.

Para la puesta en servicio será necesario presentar ante el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma la siguiente documentación:

a) Certificado en el que se haga constar que la instalación reúne las condiciones reglamentarias, se ajusta al proyecto o documento presentado, su funcionamiento es correcto y se han realizado las pruebas correspondientes, exigidas en las Instrucciones técnicas complementarias de este Reglamento.

Este certificado será extendido por el instalador que haya realizado el montaje, por el director de la obra o por un organismo de control de los que se refiere el artículo 15 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

b) Se acompañarán igualmente los documentos que pongan de manifiesto el cumplimiento de las exigencias formuladas por las demás disposiciones legales que afecten a la instalación.

A la vista de la documentación indicada en los párrafos anteriores, el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma extenderá la autorización de puesta en servicio, para aquellas instalaciones que lo precisen, o las inscribirá en el correspondiente registro, previa, si lo estima conveniente, la correspondiente inspección."

Artículo 2. Modificación de las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03 y MIIP04.

Se modifican las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03 "Instalaciones

petrolíferas para uso propio", aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y la MI-IP04 "Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público", aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, que quedan redactadas, respectivamente, como se indica en los Anexos I y II del presente Real Decreto.

Artículo 3. Inspección de las instalaciones existentes.

Las instalaciones existentes antes de la entrada en vigor de las instrucciones técnicas complementarias (ITCs) MI-IP03 y MI-IP04, aprobadas por los Reales Decretos 1427/1997 y 2201/1995, que se hubieran adaptado a las mismas, así como las autorizadas conforme a ellas, serán inspeccionadas de acuerdo con lo indicado en dichas ITCs. Las instalaciones que no se hubieran adaptado serán inspeccionadas de acuerdo con lo establecido en el Reglamento en vigor en el momento en que se instalaron.

Disposición adicional única. Adecuación de instalaciones petrolíferas de las Fuerzas Armadas.

La adecuación de las instalaciones petrolíferas de las Fuerzas Armadas a las prescripciones contenidas en las instrucciones, que aprueba el presente Real Decreto, se efectuará por los propios órganos encargados de su mantenimiento y utilización.

Asimismo, las revisiones e inspecciones de las instalaciones petrolíferas de las Fuerzas Armadas, que estén ubicadas dentro de las zonas de interés para la Defensa Nacional, serán realizadas por los órganos correspondientes de las Fuerzas Armadas.

Disposiciones Transitorias

Disposición transitoria primera. Revisión de determinadas instalaciones de almacenamiento.

Las instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación, existentes a la entrada en vigor del presente Real Decreto, se someterán a las revisiones y pruebas periódicas indicadas en el Capítulo X de la ITC MI-IP03.

Estas instalaciones dispondrán de los siguientes plazos para realizar la primera revisión y prueba periódica:

- a) Instalaciones con más de veinte años: dos años.
- b) Instalaciones entre siete y veinte años: tres años.
- c) Resto de instalaciones a los diez años de la autorización de funcionamiento.

La fecha de antigüedad será la de autorización de funcionamiento de la instalación o la fecha de la última revisión y prueba realizada a la instalación en condiciones similares a las indicadas en el citado Capítulo X.

Disposición transitoria segunda. Instalaciones para suministro a vehículos.

Las instalaciones para suministro a vehículos, existentes a la entrada en vigor del presente Real Decreto, se someterán a las revisiones y pruebas periódicas indicadas en el Capítulo XII de la ITC MI-IP04.

Estas instalaciones dispondrán de los siguientes plazos para realizar la primera revisión y prueba periódica:

- a) Instalaciones con más de veinte años: dos años.
- b) Instalaciones entre siete y veinte años: tres años.
- c) Resto de instalaciones a los diez años de la autorización de funcionamiento.

La fecha de antigüedad será la de autorización de funcionamiento de la instalación o la fecha de la última revisión y prueba realizada a la instalación en condiciones similares a las indicadas en el citado Capítulo XII.

Disposición transitoria tercera. Instalaciones de almacenamiento en construcción.

A la entrada en vigor del presente Real Decreto, las instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación que se encuentren en fase de construcción seguirán rigiéndose por las disposiciones que les fueron de aplicación en el momento de

presentación del proyecto.

No obstante lo anterior, los titulares de las instalaciones podrán acogerse a las prescripciones establecidas en la instrucción técnica complementarias MI-IP03 que se aprueba por este Real Decreto a partir de su entrada en vigor.

Disposición transitoria cuarta. Instalaciones autorizadas con anterioridad.

1. Las instalaciones que hayan sido autorizadas con arreglo a las normas y especificaciones contenidas en la instrucción técnica complementaria MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, en las que se efectúen suministros de carburantes y combustibles petrolíferos a vehículos, deberán adaptarse en un plazo no superior a dos años a los requisitos exigidos en la instrucción técnica complementaria MI-IP04 contenida en el Anexo II del presente Real Decreto.

2. Las instalaciones para el suministro a vehículos que se encuentren en fase de tramitación para su autorización o de construcción a la entrada en vigor del presente Real Decreto deberán cumplir las normas establecidas en la ITC MI-IP04 contenida en el Anexo II del mismo.

Disposición final única . Entrada en vigor.

Este Real Decreto entrará en vigor al mes de la fecha de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

ANEXO II INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA MI-IP04

Instalaciones para suministro a vehículos

CAPITULO I Introducción

1.Objeto

La presente instrucción técnica tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse las instalaciones para suministro a vehículos, de acuerdo con la definición establecida en esta instrucción.

2. Campo de aplicación

Esta instrucción técnica complementaria se aplicará a las nuevas instalaciones para el suministro de carburantes y/o combustibles líquidos a vehículos, así como a las ampliaciones y modificaciones de las existentes.

3. Definiciones usadas en esta instrucción

A los efectos de esta instrucción técnica complementaria, se entiende por:

3.1. Aguas hidrocarburadas. Se entiende por aguas hidrocarburadas aquellas que estén contaminadas por hidrocarburos y que al mismo tiempo no cumplan con las condiciones de vertido, de acuerdo con la legislación vigente al respecto.

En general se consideran como susceptibles de estar hidrocarburadas las aguas que en su recorrido hacia la red de drenaje hayan podido estar en contacto con combustibles o carburantes derivados del petróleo.

3.2. Almacenamiento.

Es el conjunto de recipientes de todo tipo que contengan o puedan contener líquidos, combustibles o carburantes, ubicados en un área que incluye los tanques propiamente dichos, sus cubetos de retención, las calles intermedias de circulación y separación, las tuberías de conexión y las zonas e instalaciones de carga, descarga y trasiego anejas.

3.3. Ampliación.

Toda obra o instalación que conlleva aumento de la capacidad de almacenamiento de carburante/combustible y/o el número de aparatos surtidores en una instalación existente.

3.4. Area de las instalaciones.

Superficie delimitada por la proyección normal sobre un plano horizontal del perímetro de la instalación considerada.

3.5. Barrera de vapor.

Constituye un sistema de cierre que evita el paso de vapores combustibles entre zonas adyacentes.

3.6. Bomba remota.

Bomba de aspiración montada sobre el tanque de almacenamiento o junto a él, y a distancia del equipo de suministro.

3.7. Bomba sumergida.

Equipo electromecánico de impulsión sumergido en el líquido almacenado en el tanque.

3.8. Boquerel.

Dispositivo para controlar el flujo de combustible durante las operaciones de repostamiento.

3.9. Dispositivo anti-rotura del boquerel.

Accesorio montado directamente en la manguera entre el surtidor y el boquerel, por el cual, después de la separación y a través de los sellos de estanquidad correspondientes impide que salga combustible por la manguera.

3.10. Equipo de suministro.

Conjunto que permite el suministro a vehículos y que consta como mínimo de los siguientes elementos: bomba, manguera y boquerel.

3.11. Estación de bombeo.

Es aquella que tiene una capacidad de trasiego de producto mayor de 3,5 m³/h para los de clase B y 15 m³/h para los de las clases C y D.

3.12. Instalación atendida.

El suministro al vehículo lo realiza personal de la propia instalación.

3.13. Instalación desatendida.

No existe personal afecto a la instalación y el suministro al vehículo lo realiza el usuario.

3.14. Instalación en autoservicio.

En el suministro al vehículo la operación de llenado la realiza el cliente pero el surtidor es activado por un operario desde el centro de control de la instalación, desde el cual puede autorizar la entrega, y en caso de emergencia parar y bloquear el surtidor.

3.15. Mantenimiento y conservación.

Trabajos y operaciones que realiza el personal propio o empresa especializadas, para asegurar el correcto estado y funcionamiento de los elementos, equipos e instalaciones, en cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad que establecen los distintos reglamentos de aplicación.

3.16. Modificación.

Trabajos y obras, que se realizan con el fin de cambiar las instalaciones existentes. (Ejemplo: Cambio de ubicación de aparato surtidor/distribuidor, bocas de llenado de tanques, etc.) No se deben considerar como tales, aquellos cambios que sin alterar el diseño y el alcance de la instalación contribuyan a mejorar la seguridad de ésta.

3.17. Resistencia al fuego.

Es la cualidad de un elemento constructivo que lo hace capaz de mantener durante cierto tiempo las condiciones de estabilidad mecánica, estanquidad a las llamas y humos, ausencia de emisión de gases inflamables y aislamiento térmico cuando se le somete a la acción del fuego. Esta cualidad se valora por el tiempo que el material mantiene las condiciones citadas expresado en minutos, y se expresa por las siglas RF seguidas de la expresión numérica de tiempo. Su determinación se hará de acuerdo con las normas UNE 23 093, UNE 23 801 y UNE 23 802.

3.18. Separador de hidrocarburos.

Dispositivo capaz de separar los hidrocarburos de las aguas superficiales contaminadas,

con el fin de que éstas alcancen la red o cauces públicos de acuerdo con la legislación vigente.

3.19. Sifonamiento de tanques.

Función de transvase del producto de un tanque a otro por medio de un tubo sifón.

3.20. Sistema de detección de fugas en tuberías presurizadas.

Es un sistema de detección permanente, el cual se activa siempre que se produzca una fuga en el circuito entre la bomba(s) remota o sumergible y los dispensadores de combustible.

3.21. Sistema de recuperación de vapores.

Instalación que permite capturar los vapores desplazados durante la fase de llenado a través del camión cisterna.

3.22. Surtidor.

Equipo de medición diseñado para abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos a motor, con sistema de control de volumen y precio.

3.23. Tanque.

Recipiente diseñado para soportar una presión, interna de trabajo, manométrica entre 0 y 98 kPa (1 kg/cm²).

3.24. Titular de instalación.

Persona física o jurídica que figura como responsable ante la Administración, de las obligaciones impuestas en la normativa y reglamentación vigente. Podrá ser el propietario, arrendatario, administrador, gestor o cualquier otra cuyo título le confiere esa responsabilidad.

3.25. Uniones desmontables.

Son aquellas uniones estancas que, por diseño, están concebidas para poder ejecutar las operaciones de conexonado y desconexonado fácilmente, manteniendo intacta su cualidad de uniones estancas.

3.26. Uniones fijas.

Son aquellas uniones estancas en las que la operación de desconexionado sólo puede realizarse por destrucción de las mismas, no manteniendo su cualidad de uniones en un posterior conexonado, salvo que se realicen de nuevo como si se tratara de su primera ejecución, reponiendo los materiales de la unión.

3.27. Válvula de impacto/térmica.

Es un dispositivo actuado por impacto o termoaccionado que bloquea el flujo de líquido en los circuitos a presión, manteniéndose cerrada después de accionarse.

3.28. Vehículo.

Artefacto o aparato capacitado para circular por vías o terrenos públicos, tanto urbanos como interurbanos, por las vías y terrenos que, sin tener tal aptitud, sean de uso común y, en defecto de otras normas, por las vías y terrenos privados que sean utilizados por una colectividad indeterminada de usuarios, excluyéndose los artefactos o aparatos cuya única vía de circulación sea "el agua o el aire". No se considera vehículo al ferrocarril.

3.29. Venteo.

Sistema diseñado para prevenir la formación de vacío o presión interna como consecuencia de llenados, vaciados o cambios de temperatura.

3.30. Zona de descarga.

Es el lugar especialmente preparado para el llenado de los tanques.

Incluye la boca de llenado, su zona de riesgo clasificada y el espacio ocupado por el camión cisterna.

4. Area de las instalaciones

A efectos de establecer las áreas de las instalaciones se deben considerar los límites siguientes:

4.1. Almacenamiento.

El área que contiene las instalaciones definidas para igual concepto en el apartado 3.2 de este Capítulo.

4.2. Balsas separadoras.

El borde de la balsa a plena capacidad.

4.3. Edificios.

El área de proyección de las paredes exteriores sin considerar vuelos ni aleros.

4.4. Estaciones de bombeo.

El área que incluye el conjunto de bombas con sus accionamientos y valvulería aneja o el vallado mínimo que pudiera serle aplicable, o el edificio que las contenga.

4.5. Tanques de almacenamiento.

El área de la proyección sobre el terreno, tomada desde el borde de los tanques y recipientes similares.

4.6. Zona de repostamiento.

Área de aproximación, espera y posicionamiento del vehículo para efectuar el abastecimiento de combustible.

CAPITULO II Tanques de almacenamiento y equipos auxiliares

5. Tanques Los tanques se diseñarán y construirán conforme a las correspondientes normas UNE-EN 976-1,

UNE 53 432, UNE 53 496, UNE 62 350, UNE 62 351 y UNE 62 352.

Las paredes de los tanques de doble contención podrán ser del mismo o distinto material.

Se podrán instalar tanques compartimentados para contener diferentes productos.

En ausencia de normas para el cálculo se justificará, como mínimo, lo siguiente:

- a) Resistencia del material utilizado. Para el cálculo se usará un valor menor o igual al 40 por 100 de resistencia a la rotura y al 80 por 100 del límite elástico.
- b) Resistencia mecánica del tanque lleno de agua.
- c) Presión y depresión en carga y descarga.
- d) Medidas suplementarias por condiciones de corrosión interior o exterior.
- e) Idoneidad entre el material del tanque y el líquido a contener.

Los tanques se podrán construir de chapa de acero, polietileno de alta densidad, plástico reforzado con fibra de vidrio u otros materiales, siempre que se garantice la estanquidad.

6. Tuberías y accesorios

El material de las tuberías para las conducciones de hidrocarburos podrá ser de acero al carbono, cobre, plástico u otro adecuado al producto que se trate, siempre que cumplan las normas aplicables UNE 19 011, UNE 19 040, UNE 19 041, UNE 19 045 y UNE 19 046. Podrán utilizarse tuberías de materiales sobre los que no exista normativa aplicable, siempre que dispongan de un certificado extendido por un laboratorio oficial acreditado, nacional o de un país miembro de la UE, en el que se certifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Resistencia química interna y externa a los productos petrolíferos.
- b) Permeabilidad nula a los vapores de los productos petrolíferos.
- c) Resistencia mecánica adecuada a la presión de prueba.

Para la tubería de cobre el espesor de pared mínimo será de un milímetro.

Las uniones de los tubos entre sí y de éstos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de forma que el sistema utilizado asegure la resistencia y estanquidad, sin que ésta pueda verse afectada por los distintos carburantes o combustibles que se prevea conduzcan, no admitiéndose las uniones roscadas/embridadas salvo en uniones con equipos o que puedan ser permanentemente

inspeccionables visualmente.

Las conducciones tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido. Estas podrán realizarse mediante sistemas desmontables y/o fijos.

Las uniones desmontables deberán ser accesibles permanentemente.

En tuberías de acero, los cambios de dirección se practicarán, preferentemente, mediante el curvado en frío del tubo, tal como se especifica en la norma UNE 37 505 o UNE 19 051 según sean galvanizadas o sin galvanizar. Si el radio de curvatura fuera inferior al mínimo establecido en normas, el cambio de dirección se resolverá mediante la utilización de codos de acero para soldar según norma UNE 19 071 o, mediante codos y curvas de fundición maleable definidas en la norma UNE-EN 10242.

Cuando las tuberías se conecten a tubuladuras situadas en la boca de hombre, se realizará mediante uniones desmontables de forma que permitan liberar completamente el acceso de la boca de hombre, para lo cual deberán disponer de los acoplamientos suficientes y necesarios para su desconexión.

El diámetro de las tuberías y sus accesorios se calcularán en función del caudal, de la longitud de la tubería y de la viscosidad del líquido a la temperatura mínima que pueda alcanzar.

7. Conexiones

7.1. Carga del tanque. La carga o llenado se realizará por conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos, un macho y otro hembra, para que por medio de éstos se puedan realizar transferencias de los carburantes y combustibles líquidos de forma estanca y segura.

Serán de tipo de acoplamiento rápido; contruidos de acuerdo con una norma de reconocido prestigio. Será obligatorio que sean compatibles entre el camión cisterna o cualquier medio de transporte del líquido y la boca de carga. Las conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales. El acoplamiento debe garantizar su fijación y no permitir un desacoplamiento fortuito. La tubería de carga, en los tanques de capacidad superior a 1.000 l, entrará en el tanque hasta 15 cm del fondo y terminará, preferentemente, cortada en pico de flauta y su diámetro no podrá ser inferior al del acoplamiento de descarga. La carga o llenado de los tanques enterrados se realizará por gravedad, la tubería de conexión entre la boca de llenado y el tanque tendrá una pendiente mínima de, al menos, el 1 por 100.

Cuando la instalación sea exclusivamente para clase C, la carga o llenado de los tanques podrá ser forzada.

Para los tanques de superficie de capacidad nominal igual o inferior a 3.000 litros y con productos de la clase C, la carga podrá realizarse por medio de un boquerel a un orificio apropiado al efecto.

7.2. Ventilación. Los tanques dispondrán de una tubería de ventilación de un diámetro interior mínimo de 25 mm para capacidades menores o iguales a 3.000 litros y de 40 mm para el resto, provista en su salida de una protección contra la entrada de productos u objetos extraños.

Las ventilaciones accederán al aire libre hasta el lugar en el que los vapores expulsados no puedan penetrar en los locales y viviendas vecinos ni entrar en contacto con fuente que pudiera provoca su inflamación. Se calculará de forma que la evacuación de los gases no provoquen sobrepresión en el tanque.

Cuando en el almacenamiento existan productos de la clase B se protegerá su salida con una rejilla apagallamas y tendrá una altura mínima de 3,5 metros sobre el nivel del suelo.

La aireación para tanques con volumen de almacenamiento total inferior o igual a 1.500 litros de productos de clase C podrá desembocar en espacios o locales cerrados con una

superficie mínima de ventilación de 200 cm² al exterior.

Si se trata de instalaciones con tanque por debajo del nivel del suelo, la conducción de aireación debe desembocar al menos 50 cm sobre el orificio de llenado o entrada al tanque de la tubería de carga, y al menos 50 cm sobre el nivel del suelo. En el caso de instalaciones con tanques sobre el nivel del suelo, la tubería de aireación y el orificio de llenado o entrada al tanque de la tubería de carga pueden acabar prácticamente a la misma altura.

La tubería tendrá una pendiente hacia el tanque, tal que permita la evacuación de los posibles condensados y, como mínimo, ésta será del 1 por 100.

Los venteos de tanques que contengan la misma clase de producto podrán conectarse a un único conducto de evacuación, siempre y cuando se asegure que el líquido no entra en el colector de ventilación. El conducto resultante será como mínimo igual al de mayor diámetro de los individuales para cada tanque.

En las instalaciones con almacenamiento de clase B y cuando le sea de aplicación la normativa de recuperación de vapores de hidrocarburos, la tubería de ventilación deberá disponer de una válvula de presión/vacío que abrirá de forma automática cuando la presión sea superior a 50 mbar o el vacío interior sea inferior a 5 mbar, u otro sistema similar. Si se instala la citada válvula de presión/vacío se ha de controlar periódicamente su correcto funcionamiento. Estos tanques tendrán un dispositivo que permita recoger en el camión cisterna los vapores desplazados durante su llenado.

7.3. Extracción del producto del tanque. La extracción del producto podrá realizarse por aspiración, impulsión o gravedad. Cuando se realice por impulsión, el sistema irá equipado con un detector de fugas de las líneas presurizadas y una válvula de impacto/térmica en la base del surtidor.

La tubería de extracción se dimensionará de acuerdo al caudal de suministro de los equipos correspondientes y a las normas que los fabricantes de los mismos recomienden.

La tubería podrá situarse en el fondo del tanque o flotante en la superficie del líquido almacenado. Con el fin de evitar el vaciado de la tubería hasta el equipo, dispondrá de válvula antirretorno siempre que sea necesario.

Cuando la tubería esté situada en el fondo del tanque deberá dejar una altura libre que evite el estrangulamiento de la aspiración y en el caso de tanques de capacidad superior a 3.000 l, esta altura será al menos de 15 cm.

Cuando la tubería tenga disposición flotante, se realizará con materiales resistentes al líquido a almacenar y dispondrá de certificado de calidad del fabricante indicando para qué líquidos es apropiada su utilización.

En las instalaciones de superficie y en la conexión de extracción se instalará una válvula antisifonamiento.

Hasta un máximo de tres tanques se pueden interconectar a través de un tubo sifón.

7.4. Conectores flexibles. Será admisible la utilización de elementos flexibles en las conexiones entre tubería rígida y equipos, en las tubuladuras del tanque y en los equipos de consumo, trasiego, bombeo, etcétera.

Estarán contruidos con material apropiado para la conducción de combustibles líquidos y reforzados o protegidos exteriormente por funda metálica u otro material de protección mecánica equivalente.

Los conectores flexibles deberán ser accesibles de forma permanente y se garantizará su continuidad eléctrica cuando se utilicen con productos de clase B.

8. Protección contra corrosión de las tuberías

8.1. Protección pasiva. Las tuberías de acero y fundición enterradas serán protegidas contra la corrosión por la agresividad y humedad del terreno mediante una capa de

imprimación antioxidante y revestimientos inalterables a los hidrocarburos que aseguren una tensión de perforación mínima de 15 kV.

Las tuberías aéreas y fácilmente inspeccionables se protegerán con pinturas antioxidantes con características apropiadas al ambiente donde se ubiquen.

8.2. Protección activa. En el caso de que los tanques tengan protección activa, las tuberías de acero tendrán continuidad eléctrica con los tanques y en función del tipo de red general de tierra pueden darse dos casos: a) Si la red general de tierras es de cable galvanizado desnudo o cable de cobre recubierto y picas de zinc, los tubos y tanques tendrán continuidad con la red general de tierras.

b) Si la red general de tierras es de cobre desnudo y existe una tierra local de zinc, los tubos de extracción de combustible de acero dispondrán de juntas aislantes en los puntos en que afloran a la superficie y antes de su conexión a los surtidores.

Si las tuberías enterradas son de cobre se aislarán eléctricamente de los tanques si éstos son de acero y encerrados. No se instalarán juntas dieléctricas en Zona 0.

Los tubos de venteo y de descarga no tendrán juntas aislantes, no se unirán a la red general y se conectarán a la tierra local de zinc junto a la pinza del camión.

Si las bombas son sumergidas, su tierra no se unirá a la red general de cobre y sí a la red local de zinc.

Es esencial evitar el contacto entre los tanques y tuberías de acero y fundación enterradas y la red general de tierra de cobre.

Las tuberías de impulsión de acero de simple pared tendrán protección activa.

9. Puesta a tierra de las tuberías

En los almacenamientos de combustibles clase B, todas las tuberías y elementos metálicos aéreos se conectarán a la red general de tierra, no siendo necesaria en las instalaciones de líquidos clase C y D.

Para evitar riesgos de corrosión, o para permitir una protección catódica correcta, los tubos de acero y fundición enterrados no se unirán a un sistema de tierra en el que existan metales galvánicamente desfavorables para el acero, como el cobre, en contacto directo con el terreno.

Los elementos enterrados de acero, tanques y tuberías, sólo se unirán a la red general si no existe riesgo galvánico para los mismos por estar ésta construida en cable galvanizado o cable de cobre recubierto y picas de zinc.

En caso de que la red general sea de cobre, los tubos y tanques metálicos enterrados se unirán a una tierra local de zinc y se aislarán de la red general de cobre. Es esencial evitar el contacto entre los tanques y tuberías de acero enterrados y la red general de tierra de cobre.

Para la puesta a tierra se tendrá en cuenta lo especificado en el informe UNE 109 100.

La pinza y la borna de la puesta a tierra para el control de la electricidad estática cumplirán la norma UNE 109 108 partes 1 y 2.

CAPITULO III Instalaciones enterradas

Los tanques deberán ser enterrados en cualquiera de los supuestos siguientes:

- Cuando se almacenen productos de clase B.
- Cuando se almacenen productos de dos o más clases y uno de ellos sea de clase B.
- Cuando las instalaciones suministren a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produce un cambio de depositario del producto.

10. Area de las instalaciones

Las circulaciones en el interior de las instalaciones de suministro de combustible serán diseñadas, asegurando que las maniobras de aproximación, posicionamiento y salida se realicen sin maniobras especiales y con máxima atención al escape de emergencia del camión cisterna.

11. Instalación de tanques

Los tanques de nueva implantación se instalarán de acuerdo con lo que indique la norma UNE-EN 976-2, y el informe UNE 109.502.

Todos los tanques enterrados se instalarán con sistema de detección de fugas, tal como cubeto con tubo buzo, doble pared con detección de fugas, u otro sistema debidamente autorizado por el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma.

Se prohíbe el almacenamiento de productos de clase B en interior de edificaciones, excepto cuando esté integrado dentro de un proceso de fabricación o montaje de vehículos.

Se prohíbe el almacenamiento de productos de clase C en el interior de edificaciones cuando desde la instalación se suministre a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produce cambio de depositario del producto, excepto las instalaciones situadas en terrenos afectos a una concesión de estación de autobuses que sólo podrán suministrar productos a los vehículos destinados a los servicios públicos centralizados en dichas estaciones de autobuses.

11.1. Distancias a edificaciones.

La situación con respecto a fundaciones de edificios y soportes se realizará a criterio del técnico autor del proyecto, de tal forma que las cargas de éstos no se transmitan al recipiente. La distancia desde cualquier parte del tanque a los límites de la propiedad, no será inferior a medio metro.

La distancia mínima entre el límite de las zonas clasificadas de superficie, establecidas en el Capítulo VI de la presente ITC, a los límites de la propiedad será de dos metros.

Esta distancia se puede eliminar con la instalación de un muro cortafuegos RF-120.

12. Instalación de tuberías

No se instalarán, en el interior de edificaciones, tuberías que vayan a contener productos de clase B, excepto cuando el almacenamiento esté integrado dentro de un proceso de fabricación o montaje de vehículos.

El tendido de las tuberías que van del medidor al boquerel podrá realizarse, con equipo y procedimientos de reconocido prestigio, sobre la marquesina. Los aparatos surtidores pueden tener alejado el medidor volumétrico del boquerel, estando unidos entre sí por tubería rígida.

Para la instalación y almacenamiento deberán seguirse las instrucciones de montaje del fabricante de las tuberías y accesorios.

Cualquier tubería deberá tener una pendiente continua de, al menos, 1 por 100 de manera que no pueda formarse ninguna retención de líquido en un lugar inaccesible.

12.1. Enterramiento de las tuberías.

Se colocarán las tuberías sobre una cama de material granular exento de aristas o elementos agresivos de 10 cm de espesor, como mínimo, protegiéndose las mismas con 20 cm de espesor del mismo material.

La separación entre tubos deberá ser de, al menos, la longitud equivalente al diámetro de los tubos.

12.2. Controles y pruebas.

12.2.1. De resistencia y estanquidad.

Antes de enterrar las tuberías, se someterán a una prueba de resistencia y estanquidad de 2 bar (medida relativa) durante una hora.

Las tuberías de impulsión, en la instalación con bomba, se someterán a una prueba de resistencia y estanquidad de 1,5 veces la presión máxima de trabajo de la bomba durante una hora.

Durante la prueba de resistencia y estanquidad se comprobará la ausencia de fugas en las uniones, soldaduras, juntas y racores mediante la aplicación de productos especiales

destinados a este fin.

12.2.2. Controles.

Antes de enterrar las tuberías se controlarán, que las protecciones mecánicas de las mismas tienen continuidad y no se aprecien desperfectos visuales.

Se comprobará que las tuberías están instaladas con pendiente continua hacia el tanque.

CAPITULO IV Instalaciones de superficie

13. Area de las instalaciones

Las circulaciones en el interior de las instalaciones de suministro de combustible serán diseñadas, asegurando que las maniobras de aproximación, posicionamiento y salida se realicen sin maniobras especiales y con máxima atención al escape de emergencia del camión cisterna.

14. Instalación de tanques

Los tanques se instalarán de acuerdo con lo que indiquen los correspondientes informes UNE 53.990, UNE 53.993, UNE 109.500, y UNE 109.501.

Los tanques, en caso de ser necesario, dispondrán de protección mecánica contra impactos exteriores. Los tanques de simple pared estarán contenidos en cubetos.

Los almacenamientos con capacidad no superior a 1.000 litros de producto de las clases C, no precisarán cubeto, debiendo disponer de una bandeja de recogida con una capacidad de, al menos, el 10 por 100 de la del tanque.

14.1. Interior de edificaciones.

La capacidad total de almacenamiento dentro de edificaciones se limitará a 100 m³.

Los almacenamientos de capacidad superior a 5.000 litros, deberán estar situados en recinto dedicado exclusivamente a este fin. La puerta y ventanas se abrirán hacia el exterior, teniendo el acceso restringido, siendo convenientemente señalizado. Este recinto podrá ser simplemente un cubeto, en caso de estar situado en una nave o edificio industrial.

El recinto, de existir, tendrá un sistema de ventilación natural o forzada a un lugar seguro.

En la puerta, por su cara exterior o junto a ella, se colocará un letrero escrito con caracteres fácilmente visibles que avisen: "Atención: depósito de combustible.

Prohibido fumar, encender fuego, acercar llamas o aparatos que produzcan chispas".

14.2. Exterior de edificación.

La capacidad del cubeto cuando contenga un solo tanque será igual a la de éste, y se establece considerando que tal recipiente no existe; es decir, será el volumen de líquido que pueda quedar retenido dentro del cubeto incluyendo el del recipiente hasta el nivel de líquido del cubeto.

Cuando varios tanques se agrupen en un mismo cubeto, la capacidad de éste será, al menos, igual al mayor de los siguientes valores: El 100 por 100 del tanque mayor, considerando que no existe éste, pero sí los demás; es decir, descontando del volumen total del cubeto vacío el volumen de la parte de cada recipiente que quedaría sumergido bajo el nivel del líquido, excepto el del mayor.

El 10 por 100 de la capacidad global de los tanques, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.

El cubeto será impermeable, y tendrá una inclinación del 2 por 100 hacia una arqueta de recogida y evacuación de vertidos.

15. Distancia entre instalaciones en el exterior de edificaciones y entre recipientes

15.1. Distancias de almacenamiento a otros elementos exteriores. Las distancias mínimas entre las diversas instalaciones que componen un almacenamiento y de éstas a otros elementos exteriores no podrán ser inferiores a los valores obtenidos por la aplicación del siguiente procedimiento: A. En el cuadro I, obtener la distancia a

considerar.

B. En el cuadro II, obtener el posible coeficiente de reducción en base a la capacidad total del almacenaje y aplicarlo a la distancia en A.

C. Aplicar los criterios del cuadro III, la distancia resultante en B.

D. Las distancias así obtenidas no podrán ser inferiores a un metro.

A los efectos de medición de estas distancias se consideran los límites de las áreas de las instalaciones que se definen en el Capítulo I.

La variación de la capacidad total de almacenamiento como consecuencia de nuevas ampliaciones obliga a la reconsideración y posible modificación, de ser necesario, de distancias en las instalaciones existentes. El órgano competente en materia de industria de la Comunidad Autónoma podrá autorizar que no se modifiquen las distancias cuando el interesado justifique, por medio de un certificado de un organismo de control, que no se origina un riesgo adicional.

Los tipos de instalaciones que se consideran en esta ITC, son las siguientes: 1. Unidad de proceso.

2. Estación de bombeo.

3. Tanques almacenamiento clases C (paredes del tanque).

4. Estaciones de carga clases C.

5. Balsas separadoras.

6. Hornos, calderas, incineradores.

7. Edificios administrativos y sociales, laboratorios, talleres, almacenes y otros edificios independientes.

8. Estaciones de bombeo de agua contra incendios.

9. Límites de propiedades exteriores en las que puedan edificarse y vías de comunicación pública.

10. Locales y establecimientos de pública concurrencia.

Notas: (1) Salvo las bombas para transferencia de productos susceptibles de ser almacenados en el mismo cubeto, en cuyo caso es suficiente que estén situados fuera del cubeto. En casos especiales, por ejemplo, por reducción del riesgo, las bombas podrían situarse dentro del cubeto.

(2) Salvo las bombas de transferencia propias de esta instalación.

(3) Salvo los tanques auxiliares de alimentación o recepción directa del cargadero con capacidad inferior a 25 m³

, que pueden estar a distancias no inferiores a: 2 m.

Para almacenamientos con capacidades superiores a 250 m³

se utilizarán los cuadros de distancias que se establecen en la ITC MI-IP03.

Las distancias mínimas entre las instalaciones fijas de superficie exterior para productos de las clases C pueden reducirse mediante la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección contra incendios. Las distancias susceptibles de reducción son las correspondientes al elemento de la instalación dotado de protección adicional respecto a otros que tengan o no protección adicional.

A efectos de reducciones se definen los niveles de protección siguientes: Nivel 0.

Protecciones obligatorias según el Capítulo VII.

Nivel 1. Sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual y/o personal adiestrado, aplicados a las instalaciones que puedan ser dañadas por el fuego.

Pueden ser:

1. Muros RF-120 situados entre las instalaciones.

2. Sistemas fijos de agua pulverizada, aplicada mediante boquillas conectadas permanentemente a la red de incendios, con accionamiento situado a más de 10 metros de la instalación protegida y diseñados de acuerdo con las normas UNE 23.501 a UNE

23.507, ambas inclusive.

3. Sistemas fijos de espuma para la inundación o cubrición del elemento de instalación considerado, con accionamiento situado a más de 10 metros de la instalación protegida y diseñados de acuerdo con las normas UNE 23.521 a UNE 23.526, ambas inclusive.
4. Otros sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual (por ejemplo: polvo seco, CO₂) especialmente adecuados al riesgo protegido y diseñados de acuerdo con las normas UNE correspondientes.
5. Brigada de lucha contra incendios propia (formada por personal especialmente adiestrado en la protección contra incendios mediante formación adecuada, periódica y demostrable) incluyendo los medios adecuados que deben determinarse especialmente, un plan de autoprotección, y una coordinación adecuada con un servicio de bomberos. Es equivalente a lo anterior la localización de la planta en una zona dedicada específicamente a este tipo de instalaciones (tales como áreas de inflamables o similares) y con una distancia mínima a zonas habitadas urbanas de 1.000 metros. Dicha zona deberá contar con buenos accesos por carretera, con un servicio de bomberos a menos de 10 km y menos de 10 minutos, para el acceso de los mismos y con un sistema de aviso adecuado.
6. Sistemas de agua DCI (red, reserva y medios de bombeo). Dicha red deberá ser capaz de aportar como mínimo un caudal de 24 m³/h de agua.
7. Tener medios para verter, de forma eficaz y rápida, espuma en el área de almacenamiento considerada. Se dispondrá de una capacidad de aplicación mínima de 11,4 m³ /h durante, al menos, 30 minutos.
8. Disponer de hidrantes en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo está cubierto por dos hidrantes, que además estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de que el siniestro pueda afectar a uno de ellos.
9. Detectores automáticos fijos, con alarma, de mezclas explosivas (de forma directa o mediante la concentración) en la zona circundante a la instalación.
10. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse de forma razonable y justificada, en los proyectos.

Nivel 2. Sistemas fijos de accionamiento automático aplicados a las instalaciones.

Pueden ser: 1. Sistemas fijos de inertización permanente mediante atmósfera de gas inerte en el interior de los recipientes de almacenamiento.

2. Los sistemas mencionados en los puntos 2, 3 y 4 del nivel 1 pero dotados de detección y accionamientos automáticos.

3. Monitores fijos que protejan las áreas circundantes a la instalación considerada supuesto que se disponga del caudal de agua requerida para la alimentación de los mismos.

4. Otros de eficacia equivalente que puedan proponerse, de forma razonable y justificada en el proyecto.

La adopción de más de una medida o sistema de nivel 1 de distinta índole (por ejemplo: muro cortafuegos, sistemas fijos o brigada de lucha contra incendios), equivale a la adopción de una medida o sistema del nivel 2.

Solamente se puede aplicar una (y una sola vez) de entre las reducciones que figuran en el cuadro III.

15.2 Distancia entre recipientes de superficie con capacidad unitaria superior a 5.000 litros para productos de las clases C. La distancia entre las paredes de los recipientes será la que figura en el cuadro IV.

Las distancias mínimas entre recipientes, pueden reducirse mediante la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección contra incendios.

Las distancias susceptibles de reducción son las correspondientes al recipiente con protección adicional con respecto a otro que tenga o no protección adicional.

A efectos de reducción se definen los niveles de protección siguientes: Nivel 0.

Protección obligatoria según el Capítulo VII.

Nivel 1. Sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual y brigada de lucha contra incendios propia.

Pueden ser: 1. Muros RF-120 situados entre los recipientes.

2. Sistemas fijos de agua pulverizada aplicada sobre los recipientes mediante boquillas conectadas permanentemente a la red de incendio, con accionamiento desde el exterior del cubeto y diseñados conforme a las normas UNE 23.501 a 23.507, ambas inclusive.

3. Sistemas fijos de espuma física instalados permanentemente, con accionamiento desde el exterior del cubeto y diseñados conforme a las normas UNE 23.521 a UNE 23.526, ambas inclusive.

4. Brigada de lucha contra incendios propia (formada por personal especialmente adiestrado en la protección contra incendios mediante la formación adecuada, periódica y demostrable) incluyendo medios adecuados, que deben determinarse específicamente, un plan de autoprotección, y coordinación adecuada con un servicio de bomberos.

Es equivalente a la anterior la localización de la planta en una zona dedicada específicamente a este tipo de instalaciones (tal como inflamables), y con distancia mínima a zonas habitadas urbanas de 1.000 metros. Dicha zona deberá contar con buenos accesos por carretera y con servicio de bomberos a menos de 10 km y menos de 10 minutos para el acceso de los bomberos con un sistema de aviso adecuado.

Se valorará positivamente a estos efectos la existencia de un plan de ayuda mutua en caso de emergencia, puesto en vigor entre entidades diferentes localizadas en las cercanías.

5. Sistema de agua de D.C.I. con capacidad de reserva adecuado.

6. Tener medios para verter, de forma rápida y eficaz, espuma en el cubeto.

Se dispondrá de una capacidad de aplicación mínima de 11,4 m³ /h durante al menos 30 minutos.

7. Disponer de hidrantes en números suficientes para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos hidrantes que, además, estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de siniestro que pueda afectar a uno de ellos.

8. Detectores automáticos fijos, con alarma, de mezclas explosivas (de forma directa o mediante la concentración) en la zona circundante a los tanques.

9. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse, de forma razonada y justificada, en los proyectos.

Nivel 2. Sistemas fijos de accionamiento automático o brigada de lucha contra incendios propia.

Pueden ser: 1. Sistemas fijos de inertización permanente mediante atmósfera de gas inerte en el interior de los recipientes.

2. Los sistemas mencionados en los puntos 2 y 3 del nivel 1 pero dotados de detección y accionamiento automáticos.

3. Brigada propia y permanente de bomberos, dedicada exclusivamente a esta función.

4. Las paredes del tanque tengan una resistencia al fuego RF-60.

5. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse, de forma razonada, y justificada, en los proyectos.

La adopción de más de una medida o sistema de nivel 1, de distinta índole, equivale a la adopción de una medida del nivel 2.

Solamente se puede aplicar una y por una sola vez, de entre las reducciones que figuran en el cuadro V.

CAPITULO V Unidades de suministro a vehículos en pruebas deportivas

Se definen estas unidades como el conjunto compuesto por un tanque de almacenamiento y un equipo de suministro para abastecer a vehículos participantes en pruebas deportivas.

Se podrán instalar temporalmente con motivo de pruebas deportivas debidamente autorizadas.

No se permitirá la instalación de estas unidades en el interior de edificación con combustible clase B. No será necesario cubeto. Dispondrán de una bandeja de recogida de capacidad el 10 por 100 de la del tanque.

Podrán emplearse, como tanque de almacenamiento, cisternas autorizadas para el transporte de mercancías peligrosas de líquidos inflamables. Si se trata de tanques de cuerpo cilíndrico y eje horizontal deberán tener apoyos fijos.

Para el traslado de estas unidades se deberá cumplir la normativa vigente sobre transporte de mercancías peligrosas o transportar las unidades vacías de productos.

Los dos últimos metros de la acometida eléctrica o, en su defecto, desde la última borna de conexión del equipo, se realizará con el mismo tipo de protección que la del equipo instalado.

El conjunto recipiente de almacenamiento-equipos de suministro deberá contar con certificado de conformidad a normas, expedido por un organismo de control autorizado. Su instalación y período de duración, que coincidirá con el de la prueba deportiva, se comunicará al órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

CAPITULO VI Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con lo indicado en los distintos apartados de esta ITC y de conformidad con la normativa específica vigente.

16. Clasificación de los emplazamientos

La clasificación de los emplazamientos se realizará según el procedimiento indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Esta se definirá teniendo en cuenta lo siguiente: a) La clase de emplazamiento. Vendrá determinado por el tipo de sustancias presentes. Las instalaciones para suministro a vehículos se consideran emplazamientos de Clase 1, por ser lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente, para producir atmósferas explosivas o inflamables. La clasificación de emplazamientos peligrosos se realizará según UNE-EN60079-10.

b) Cada una de las zonas y su extensión. Las zonas se clasifican en zona 0, zona 1 y zona 2, la definición de cada zona, se realizará mediante el análisis de los factores siguientes: b.1) El grado de la fuente de escape. En estas instalaciones las fuentes de escape típicas a considerar son: El cuerpo de los aparatos surtidores. Prensaestopas de cierre de los brazos giratorios.

Tanques de almacenamiento. Venteos de descarga.

Locales o edificios de servicio, con almacenaje de lubricantes.

Los grados se clasifican en continuo, primario y secundario.

b.2) Definición del tipo de zona. En función del grado de escape y la ventilación éstas podrán ser zona 0, zona 1 y zona 2.

b.3) Influencia de la ventilación. Es esencial considerar que las instalaciones, al estar situadas al aire libre, tienen un índice de ventilación (renovaciones/horas) elevado de tal forma que el grado de peligrosidad del emplazamiento puede llegar a ser "no peligroso". Por lo tanto, aun en el caso de una fuente de escape de grado continuo las condiciones de la ventilación pueden crear más de un tipo de zona alrededor de la fuente de escape o una zona de tipo y extensión diferente.

b.4) Determinación de la extensión de las zonas. Una vez conocido y determinado lo anteriormente indicado en los puntos b.1, b.2 y b.3 (determinación de las fuentes de

escape y su grado, definición del tipo de zona e influencia de la ventilación) la extensión de cada zona peligrosa obedecerá a los siguientes criterios y consideraciones: b.4.1)

Aparatos surtidores. Los aparatos surtidores deberán disponer de marcado CE de acuerdo con la legislación vigente. Se han de cubrir los riesgos eléctricos, mecánicos, de compatibilidad electromagnética y de atmósferas explosivas.

Los cuerpos de los equipos, donde van alojadas las electrobombas, son los equipos, pertenecientes a las instalaciones para suministro a vehículos, que pueden considerarse como deficientemente ventilados debido a la envolvente metálica que los protege.

El interior de la envolvente de los surtidores se clasificará como zona 1 porque en él una atmósfera de gas explosiva se prevé pueda estar presente de una forma periódica u ocasionalmente, durante el funcionamiento normal y además no tiene una buena ventilación.

Las envolventes exteriores de los cuerpos de los surtidores y las de todos aquellos elementos pertenecientes a los mismos en los que se pueda originar un escape, se clasifican como zona 2 porque en ellas; o la atmósfera explosiva no está presente en funcionamiento normal y si lo está será de forma poco frecuente y de corta duración, o aun dándose las condiciones anteriores, el grado de ventilación es óptimo.

La extensión de cada zona anteriormente indicada, puede limitarse mediante la utilización de "barreras de vapor" que impidan el paso de gases, vapores o líquidos inflamables de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso.

Dependiendo del tipo de construcción de los surtidores y de la disposición de los cabezales electrónicos, las barreras se clasifican en dos tipos: Barreras de vapor tipo 1 (para surtidores con cabezal electrónico adosado a su cuerpo o a la columna de mangueras).

Las barreras de vapor tipo 1 cumplirán los requisitos siguientes: 1) La barrera de protección será continua; permitirá el paso de cables y tuberías rígidamente instalados.

2) El paso de cables se realizará por medio de prensaestopas de tipo aprobado y certificado EExd, tal y como se indica en la Norma UNE-EN 50018, cláusula 12.1.

3) No se percibirá fuga alguna al aplicar a la barrera una presión diferencial de no menos de 1,5 bar, durante no menos de 60 segundos.

4) La barrera de vapor cubrirá toda la zona 1, de tal forma que no haya posibilidad de entrada de vapores inflamables a las zonas adyacentes no clasificadas.

5) El grado de protección de la barrera será IP-66.

Barreras de vapor tipo 2 (para surtidores con cabezal electrónico separado de su cuerpo o de la columna de mangueras a una distancia no inferior de 15 mm).

Las barreras de vapor tipo 2 cumplirán los requisitos siguientes: 1) La barrera permitirá el paso de tuberías, cables y ejes rígidamente instalados.

2) Las barreras de vapor superarán la prueba de respiración restringida (CEI 79.15) y consistirán en dos barreras separadas por una zona de aire libre de no menos de 15 mm.

3) El paso de cable en ambas barreras se realizará por medio de prensaestopas IP54 o EExe.

4) El grado de protección de cada barrera será IP-54.

A continuación se representan los detalles típicos de clasificación de los surtidores en función de su construcción.

b.4.2) Interior de los tanques de almacenamiento, arquetas de registro o bocas de carga.

El interior de los tanques de almacenamiento se clasifica como zona "0".

El interior de estas arquetas se clasifica zona "0", debido a su situación bajo el nivel de suelo y por tener puntos de escapes, bien por la descarga de cisternas, bien por la operación normal de medición de tanques o mantenimiento de la instalación.

En el interior de las arquetas de registro zona "0", se procurará no instalar ningún

equipo eléctrico. Si hubiese que instalarlos, estarán de acuerdo por lo que respecta a materiales y canalizaciones con los apartados 5.2. Selección del material, y 6. Prescripciones complementarias para instalaciones eléctricas en zona "0" de la IC MIE BT026.

Por encima del nivel del suelo, se originan dos emplazamientos peligrosos diferentes, clasificados como sigue: Uno como zona 1 que ocupará un volumen igual al de una esfera de 1 m de radio con centro en el punto superior de dichas arquetas. Otro inmediato al anterior, como zona 2 y radio 2 m también con centro en el punto superior de dichas arquetas.

FIGURA 5 DETALLES TÍPICOS DE LA CLASIFICACION EN ARQUETAS (ver BOE de 22 de octubre de 1999).

b.4.3) Venteos de descarga de los tanques de almacenamiento. Los emplazamientos peligrosos originados por los venteos, óptimamente ventilados, se clasifican como sigue: Uno como zona 1 que ocupará un volumen igual a una esfera de 1 m de radio con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación.

Otro, inmediato al anterior, como zona 2 y de radio 2 m también con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación.

b.4.4) Locales o edificios de servicio con almacenaje de lubricantes. Dado que en estos locales nunca se va a almacenar 40.000 dm³

o más de subsustancias del grupo E (punto de destello mayor de 60), dichos locales se considerarán como emplazamientos no-peligrosos.

c) El tipo de material eléctrico a instalar. A las instalaciones eléctricas en los emplazamientos que resulten clasificados como zonas con peligro de explosión o de incendio, se les aplicará las prescripciones establecidas en la IC MIE BT 026, vigente. Los vapores de las gasolinas que puedan estar presentes en las instalaciones son más pesados que el aire y se clasifican en el Grupo II subgrupo A conforme a la norma UNE-EN 50.014.

La temperatura de ignición de las gasolinas es de 280 °C, así pues la temperatura máxima superficial de los materiales eléctricos no deberá exceder dicho valor. Por lo tanto la clase de temperatura del material eléctrico será la de T3 que permite una temperatura superficial máxima en los materiales eléctricos de _ 200 °C.

d) Certificados y marcas. Cuando los equipos eléctricos vayan montados en emplazamientos peligrosos, deberán disponer del marcado CE de acuerdo con el Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, y ser de las siguientes categorías: Categoría 1: si se instalan o afectan a la seguridad en zona 0.

Categoría 2: si se instalan o afectan a la seguridad en zona 1.

Categoría 3: si se instalan o afectan a la seguridad en zona 2.

Hasta el 30 de junio de 2003; pueden también instalarse equipos con un modo de protección respaldado por un certificado de conformidad de acuerdo a una norma UNE, con una norma europea EN o con una recomendación CEI para alguno de los modos de protección siguientes: Zona 0: seguridad intrínseca categoría "ia".

Zona 1: inmersión en aceite "o".

Sobrepresión interna "p".

Relleno pulvurulento "q" Envoltente antideflagrante "d".

Seguridad aumentada "e".

Seguridad intrínseca categoría "ib".

Encapsulado "m".

Zona 2: aparatos para zona 2, "n".

o respaldados por un certificado de control para otros medios de protección aún no normalizados en España. Estos certificados deben estar emitidos por un organismo de

control autorizado en conformidad con el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, para la emisión de tales certificados.

Es muy importante tener en cuenta que aun cuando a título individual cualquier material eléctrico disponga de los certificados correspondientes, pero vayan posteriormente montados y formando parte de un conjunto o equipo concreto, dichos certificados no serán válidos; a no ser que se instalen de acuerdo con las normas, criterios, prescripciones y recomendaciones exigidas para el área de instalación y tipo de materiales seleccionados por el fabricante. Por lo tanto, el constructor de los aparatos surtidores, aportará un certificado global para cada aparato, donde se incluyen los certificados de conformidad de cada uno de los componentes eléctricos, así como el de instalación y pruebas de los mismos, de acuerdo con unas normas y códigos aplicables. Este certificado podrá sustituirse por otro de homologación de tipo expedido por un organismo notificado de la CE.

e) Normas de aplicación. En los planos se indicarán las normas de aplicación utilizadas para la clasificación de los emplazamientos así como para la selección de los materiales eléctricos, en ellos instalados.

17. Conductores

Los cables utilizados en estas instalaciones serán según UNE-EN 50265.

El tipo de instalación y las intensidades máximas estarán de acuerdo con las IC MIE BT 017 o MIE BT 026, según se trate de instalaciones en zonas no clasificadas o en zonas clasificadas con peligro de explosión.

Los cables que dispongan de protección mecánica, o que dispongan de armadura a base de hilos de acero galvanizado, su sección mínima podrá ser de 2,5 mm² para alimentaciones de fuerza; para alumbrado y control, tendrán una sección mínima de 1 mm².

Para el cálculo de la sección de los cables, la intensidad admisible de los conductores deberá disminuirse en un 15 por 100, además de aplicar los factores de corrección dependiendo de las características de la instalación.

Todas las acometidas a receptores de longitud superior a 5 m deberán disponer de una protección contra cortocircuitos y contra sobrecargas si éstas son previsibles.

Los cables, en general, serán con conductor de protección. En alimentaciones trifásicas, tres fases y conductor de protección, en circuitos monofásicos, fase, neutro y conductor de protección.

Para la interconexión entre los elementos del surtidor (emisor de impulsos, solenoides, calculador, etc.), se considera suficiente la utilización de cable con cubierta exterior de PVC/policloropreno resistente a los hidrocarburos, de tipo no armado ya que al ser IP-23 como mínimo el grado de protección mecánica del surtidor, en condiciones normales de operación, no es posible ejercer acciones mecánicas que puedan dañar la integridad de los cables.

Los efectos mecánicos, tales como las eventuales vibraciones generadas por los equipos rotativos del surtidor, son despreciables, ya que los cables van sujetos al mismo chasis. No se producirá vibración relativa entre chasis y cables.

Las labores de mantenimiento y reparaciones se realizarán sin tensión y por personal cualificado.

18. Canalizaciones

Las canalizaciones estarán de acuerdo con las IC MIE BT017 o MIE BT026, según se trate de instalaciones en zonas no clasificadas o en zonas clasificadas con peligro de explosión.

Las canalizaciones subterráneas, cuando se utilicen cables armados, se realizarán en zanjales rellenas de arena o en tubos rígidos de PVC.

Los tubos de acero serán sin soldadura, galvanizado interior y exterior, el roscado de los mismos deberá cumplir las exigencias relativas al tipo de ejecución de seguridad.

Las canalizaciones de equipos portátiles o móviles serán con tubos metálicos flexibles, corrugados, protegidos exteriormente contra la oxidación. Los racores y accesorios deberán cumplir las condiciones del tipo de construcción correspondientes a su ejecución de seguridad.

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, así como en las entradas y salidas de las envolventes metálicas de equipos eléctricos que puedan producir arcos o temperaturas elevadas, cuando se empleen tubos de acero, se deberá evitar el paso de gases o vapores inflamables, para ello se realizará el sellado de estos pasos mediante la utilización de cortafuegos.

19. Red de fuerza

La selección del material eléctrico, será realizada de acuerdo con lo establecido en la IC MIE BT 026.

Las entradas de los cables y de los tubos a los equipos eléctricos, se realizará de acuerdo con el modo de protección previsto.

Los orificios del material eléctrico, para entradas de cables no utilizados, deberán cerrarse mediante piezas acordes, al objeto de mantener el modo de protección de la envolvente.

La distribución de fuerza se realizará desde un cuadro de distribución, compuesto por un interruptor automático de protección general, un diferencial más una serie de salidas separadas por cada receptor, cada una con protección contra cortocircuitos y sobrecargas.

Siempre que sea posible, el cuadro de distribución general, se instalará en el edificio de servicio en un emplazamiento no peligroso.

20. Red de alumbrado

La iluminación general de las instalaciones se llevará a cabo con la máxima intensidad y amplitud que sea posible, suplementados por aparatos locales en los puntos que se requiera observación y vigilancia.

La iluminación se establecerá de manera que procure la mayor seguridad del personal que trabaje de noche, en las operaciones que deban ser realizadas, e intensificada en los puntos de actuación personal.

Se procurará que los aparatos de alumbrado sean instalados fuera de los emplazamientos peligrosos.

Los aparatos de alumbrado a instalar en emplazamientos peligrosos, tendrán el modo de protección de acuerdo con el tipo de zona; los cuales están definidos en la IC MIE BT 026.

Deberán incluir en su marcado la tensión y frecuencia nominales, la potencia máxima y el tipo de lámpara con que pueden ser utilizados. La instalación de alumbrado se realizará, con circuitos separados para cada servicio, alumbrado de marquesina, báculos de alumbrado, alumbrado de edificio de servicios, tomas de alumbrado, etc., los circuitos serán monofásicos, protegidos con interruptores automáticos unipolares, de 15 A máximo.

21. Red de tierra

La instalación del sistema de puesta a tierra, deberá cumplir con las IC MIE BT 008, MIE BT 021, MIE BT 039 del Reglamento Electrotécnico de BT.

Se instalará un sistema completo de puesta a tierra en toda la instalación, a fin de asegurar una adecuada protección para: Seguridad del personal contra descargas de los equipos eléctricos.

Protección de los equipos eléctricos contra averías.

Protección contra la inflamación de mezclas combustibles por electricidad estática.

Para ello todas las partes metálicas de los equipos y aparatos eléctricos se conectarán a tierra a través del conductor de protección. Además, en todos los circuitos de fuerza, se dispondrán dispositivos de corte por corriente diferencial residual, mediante interruptores diferenciales, con sensibilidad máxima 30 mA.

Para asegurar la protección contra electricidad estática, deberá realizarse una unión equipotencial de masas, de acuerdo con la IC MIE BT 021. Todas las partes de material conductor externo (aéreo) deberán estar conectadas a esta red: estructuras metálicas, aparatos surtidores así como los conductores de protección de los aparatos eléctricos.

22. Cuadro general eléctrico y su aparamenta

a) Cuadro general eléctrico. El grado de protección mínimo será IP237, según Norma UNE 20324.

b) Aparamenta. Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e IC correspondientes, la aparamenta a incluir en el cuadro constará: Interruptor automático de potencia; Interruptores automáticos (PIA) para protección de líneas contra sobrecargas y cortocircuitos; Interruptores diferenciales para la protección contra las corrientes de defecto.

23. Sistema de protección para descarga de camiones cisterna

En los almacenamientos de productos de clase B, las instalaciones llevarán un sistema de puesta a tierra de las cisternas de los camiones, para descargar la electricidad estática. El sistema estará compuesto como sigue: Un cable conectado por un extremo a la red de puesta a tierra, el otro extremo provisto de una pinza se conectará a un terminal situado en el vehículo en íntimo contacto con la cisterna.

El cable de puesta a tierra será extraflexible, con aislamiento, de sección mínima 16 mm².

La conexión eléctrica de la puesta a tierra será a través de un interruptor, con modo de protección adecuado al tipo de zona del emplazamiento donde va instalado. El cierre del interruptor se realizará siempre después de la conexión de la pinza al camión cisterna.

La tierra para el camión se unirá a la red general de tierras si ésta es de hierro galvanizado o a la red local de zinc si la red general es de cobre.

CAPITULO VII Protección contra incendios

24. Generalidades

Las instalaciones, los equipos y sus componentes destinados a la protección contra incendios en un almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos y sus instalaciones conexas se ajustará a lo establecido en el vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

La protección contra incendios estará determinada por el tipo de líquido, la forma de almacenamiento, su situación y la distancia a otros almacenamientos y por las operaciones de manipulación, por lo que en cada caso deberá seleccionarse el sistema y agente extintor que más convenga, siempre que cumpla los requisitos mínimos que de forma general se establecen en el presente capítulo.

25. Instalaciones en el interior de edificaciones

25.1. Protección con extintores. En todas las zonas del almacenamiento donde existan conexiones de mangueras, bombas, válvulas de uso frecuente o análogos, situados en el exterior de los cubetos y en sus accesos se dispondrá de extintores del tipo adecuado al riesgo y con eficacia mínima 144B para productos de clase B y de 89B para productos de clase C.

Los extintores, generalmente, serán de polvo, portátiles o sobre ruedas, dispuestos de tal forma que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área

protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 10 m.

En las inmediaciones de cada punto de suministro, situará un extintor por cada posición de suministro, polvo BC, de eficacia extintora, mínima, 144B para los productos de la clase B y 89B para los productos de clase C. La distancia de los extintores a los puntos de suministro no podrá exceder de 15 m para los de clase B y 25 m para los de la clase C.

Junto a cada equipo de suministro se instalará un extintor de eficacia extintora mínima 144B para clase B y 89B para clase C. La distancia de los extintores a los surtidores no será superior a 10 m.

En el cuarto de compresores y en la zona de los cuadros eléctricos, se situará un extintor de eficacia extintora 21B.

25.2. Alarmas. Los almacenamientos de superficie con capacidad global superior a 50 m; dispondrán de puestos para el accionamiento de la alarma que estén a menos de 25 m de los tanques, bombas o estaciones de carga y descarga.

Los puestos de accionamiento manual de alarma podrán ser sustituidos por detectores automáticos, transmisores portátiles en poder de vigilantes o personal de servicio, u otros medios de vigilancia continua del área de almacenamiento (circuito cerrado de TV, etc.).

Se establecerá alarma acústica, perfectamente audible en toda la zona, distinta de las señales destinadas a otros usos.

La sala en donde se instalen equipos de suministro y control para productos de la clase B se dotará de un sistema de detección automática de incendios.

25.3. Estabilidad ante el fuego. Los soportes metálicos o apoyos críticos deberán tener una estabilidad al fuego EF-180 como mínimo.

Como soporte o apoyo crítico se entiende aquel que, en caso de fallo, puede ocasionar un daño o un riesgo grave. Tales como: soportes de tanques elevados, columnas de edificios de más de una planta.

La protección de los soportes contra el fuego se realizará con material resistente a la acción mecánica de los chorros de agua contra incendio.

26. Instalaciones en el exterior de edificios

26.1. Protección con extintores. En todas las zonas del almacenamiento donde existan conexiones de mangueras, bombas, válvulas de uso frecuente o análogos, situados en el exterior de los cubetos y en sus accesos se dispondrá de extintores del tipo adecuado al riesgo y con eficacia mínima 144B para productos de clase B y de 89B para productos de la clase C. En las zonas de descarga del camión cisterna que contengan productos de clase B se dispondrá de un extintor de polvo seco sobre carro de 50 kg.

Los extintores, generalmente, serán de polvo, portátiles o sobre ruedas, dispuestos de tal forma que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 15 m.

En las inmediaciones de cada punto de suministro o de la isleta de repostamiento se situará un extintor por cada equipo de suministro, de polvo BC, de eficacia extintora 144B para los productos de la clase B y 89B para los productos de la clase C. La distancia de los extintores a los puntos de suministro no podrá exceder de 15 m para clase B y 25 m de clase C.

26.2. Red de agua. En las instalaciones de suministro de productos de clase B situadas en zona urbana, que dispongan de red general de agua contra incendios, se montará un hidrante conectado a dicha red para su utilización en caso de emergencia.

27. Equipos automáticos de extinción

Todas las instalaciones desatendidas dispondrán de equipos automáticos de extinción de incendios. El cambio de régimen de instalación atendida a desatendida, deberá

comunicarse previamente al órgano competente de la Comunidad Autónoma.

28. Señalización

En lugar visible se expondrá un cartel anunciador en el que se indique que está prohibido fumar, encender fuego o repostar con las luces encendidas o el motor del vehículo en marcha.

CAPITULO VIII Aparatos surtidores y equipos de suministro y control

29. Surtidores

Se instalarán aparatos surtidores cuando las instalaciones suministren a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produce un cambio de depositario del producto.

29.1. Definición. Son equipos diseñados para abastecimiento de carburantes o combustibles líquidos a tanques de vehículos a motor.

Estos aparatos deberán ser automáticos, de chorro continuo, con sistema de bombeo propio o externo y llevarán asociados medidor de volumen y computador electrónico o mecánico.

Los aparatos surtidores deberán cumplir la normativa vigente sobre metrología.

Serán aceptables los equipos de distribución con hidráulica centralizada y calculador más boquerel remoto en el lugar de repostamiento.

29.2. Clasificación. Los aparatos surtidores deberán cumplir la normativa vigente al efecto y se podrán clasificar, en función de su servicio, de la siguiente forma: En función del caudal: a) Aparato surtidor de caudal normal. Caudal de 40 a 60 l/min. Este tipo de surtidor se utilizará para suministro de gasolinas y gasóleos a turismos y vehículos ligeros (segunda categoría).

b) Aparato surtidor de caudal medio. Caudal de 60 a 90 l/min. Este tipo se utilizará fundamentalmente para suministro de gasóleo a vehículos pesados (tercera categoría).

c) Aparatos surtidores de gran caudal. Caudal PER; 90 l/min.

En función de su servicio: a) Aparato monoproducto. Es el que da servicio con un único producto; podrá alimentar a una o dos posiciones de repostamiento simultáneamente disponiendo de un computador por cada posición de repostamiento, y estará formado por un conjunto de manguera, medidor y computador.

b) Aparato multiproducto. Es el que da servicio con dos o más productos y tendrá dos o más mangueras por posición de repostamiento, podrá alimentar a una o dos posiciones de repostamiento; cada conjunto de mangueras dispondrá de su medidor, siendo el computador único por posición de repostamiento.

29.3. Instalación. Los aparatos se instalarán al aire libre, aunque pueden estar cubiertos por un voladizo o marquesina. Podrán ser de tipo suspendido o apoyado, en cuyo caso estarán situados en una isleta de, al menos, 10 cm de altura sobre el pavimento de la instalación.

Los aparatos surtidores deberán disponer de anclajes para ser fijados a las fundaciones de forma segura. Se les protegerá contra daños de vehículos que se posicionen para repostar.

En las instalaciones que suministren a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produce un cambio de depositario del producto que lleven instalados aparatos surtidores para autoservicio, se dispondrá de las instrucciones de manejo en sitio visible y suficientemente iluminado.

29.4. Equipamiento eléctrico. El diseño de los diversos componentes eléctricos del aparato surtidor serán adecuados para trabajar, según su ubicación, en el área clasificada que resulte de aplicar todo lo expresado en el Capítulo VI.

29.5. Dispositivos de seguridad. Los aparatos surtidores llevarán incorporado como mínimo los siguientes dispositivos de seguridad: Dispositivo de parada de la bomba si

un minuto después de levantado el boquerel no hay demanda de caudal.

Sistema de puesta a cero en el computador.

Dispositivo de disparo en el boquerel cuando el nivel es alto en el tanque del vehículo del usuario.

Dispositivo de corte del suministro, en los aparatos surtidores con computador electrónico, en caso de fallo del computador, transmisor de impulsos o indicadores de precio y volumen.

Puesta a tierra de todos los componentes.

La resistencia entre los extremos de la manguera será inferior a 1 MPGW.

Dispositivo antirrotura del boquerel.

30. Equipos de suministro

El suministro de carburantes y combustibles podrá hacerse por gravedad, con bomba manual, con bomba eléctrica con recirculación automática y manguera de suministro con válvula de cierre rápido. Este equipo podrá estar adosado al tanque de almacenamiento.

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con lo indicado en los distintos apartados de esta ITC y de conformidad con la normativa específica vigente.

Los materiales utilizados en la construcción de los equipos de suministro y control serán resistentes a la corrosión del líquido que se utilice, la de sus vapores y a la del medio ambiente en que se encuentren. Los fabricantes de los mismos, documentarán cómo se pueden instalar, qué acciones soportan y para dónde están diseñados.

Los elementos metálicos del boquerel o llave de corte del suministro serán de materiales que no puedan producir chispas al contacto con otros materiales.

Opcionalmente, se podrán instalar equipos de control del suministro, que podrán ser mecánicos o electrónicos, estando pensados para resistir la acción del combustible/s utilizado/s, la de sus vapores y la del medio ambiente reinante. La misión de estos equipos es la de controlar el combustible suministrado a cada vehículo, así como la de gestionar la puesta en marcha y parada de la instalación.

De estar instalados los equipos dentro de armario, carcasa, o situados a menos de 1 m del conjunto de suministro, se exigirá que la instalación eléctrica de los mismos sea antideflagrante, para productos de la clase B y de seguridad aumentada para los de clases C.

CAPITULO IX Protección ambiental

Las instalaciones que almacenen gasolina cumplirán, si les afecta, el Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio.

31. Instalaciones enterradas

31.1. Redes de drenaje. Las instalaciones, que suministren a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produzca un cambio de depositario del producto, dispondrán de redes de drenaje.

Las redes de drenaje, cumplirán: Las redes de drenaje se diseñarán para proporcionar una adecuada evacuación de las aguas fecales, aguas de lluvia y vertidos accidentales de hidrocarburos.

El tamaño mínimo de las tuberías subterráneas será de 100 mm, y la profundidad mínima de enterramiento deberá ser aquella que garantice su resistencia mecánica desde la generatriz superior de la tubería.

La entrada de los líquidos a la red de drenaje se efectuará a través de sumideros con sifón para evitar la salida de gases.

La red de fecales se conectará al saneamiento municipal; en su defecto, se asegurará,

mediante tratamiento, un vertido no contaminante.

Las redes de drenaje permitirán separar, por una parte, las aguas contaminadas por hidrocarburos o susceptibles de serlo, que se depurarán mediante separador y, por otra parte, las aguas no contaminadas.

Los sumideros en los que pueda existir contaminación por hidrocarburos se construirán de forma que se impida la salida o acumulación de gases y serán inalterables, resistentes e impermeables a los hidrocarburos; las redes de tuberías serán estancas.

31.2. Llenado de tanques de almacenamiento. Las conexiones de llenado a tanques de almacenamiento de hidrocarburos se instalarán en el interior de arquetas estancas a fin de contener los pequeños derrames que se puedan producir; dispondrán de un sistema de recogida de los mismos.

A todos los tanques se les acoplarán dispositivos para evitar un rebose por llenado excesivo.

32. Instalaciones de superficie

Para aquellas instalaciones con capacidad superior a 1.000 l, será necesario un cubeto de retención para posible derrame de productos (si el tanque es de simple pared).

En los tanques con capacidad superior a los 3.000 l se instalarán dispositivos para evitar un rebose por llenado excesivo.

33. Pavimentos

En las instalaciones que no sean propiedad del titular de la instalación o se produzca un cambio de depositario del producto, el pavimento de la zona de repostamiento deberá ser impermeable y resistente a los hidrocarburos.

Las juntas del pavimento deberán ser selladas con materiales impermeables, resistentes e inalterables a los hidrocarburos.

CAPITULO X Inscripción de instalaciones

Los almacenamientos de carburantes y combustibles líquidos serán inscritos en el correspondiente registro de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con lo indicado en los siguientes puntos de este capítulo.

Cuando los trabajos de mantenimiento y conservación den lugar a la sustitución de elementos o equipos (tanques, tuberías, etc.), el titular de la instalación deberá notificarlo al órgano competente de la Comunidad Autónoma acompañando, en todo caso, los correspondientes certificados del fabricante, empresas instaladoras, organismo de control, etcétera.

Las instalaciones objeto de esta ITC, serán realizadas por empresas instaladoras autorizadas de acuerdo a la legislación vigente.

34. Instalaciones con proyecto

Será preciso la presentación, ante el órgano territorial competente, del correspondiente proyecto técnico y certificado final de obra de la dirección facultativa, firmado por técnico competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, según lo dispuesto en el Capítulo III del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, para las capacidades totales de almacenamiento y productos siguientes: En estos casos será suficiente la presentación ante el órgano territorial competente, de documento (memoria resumida y croquis) en el que se describa y detalle la misma, y certificado final acreditativo de la adaptación de las instalaciones a la ITC, responsabilizándose de la instalación, firmados ambos por el responsable técnico de la empresa instaladora de la obra.

36. Documentos del proyecto de una instalación

Los documentos que contendrá, como mínimo, todo proyecto serán los siguientes: 1. Memoria descriptiva y cálculos.

2. Planos.

3. Mediciones. Presupuesto.

4. Pliego de condiciones.

5. Plan de ejecución de obras.

Los documentos memoria, pliego y presupuesto, así como cada uno de los planos, deberán ser firmados por el técnico titulado competente y visados por el Colegio Profesional correspondiente a su titulación.

CAPITULO XI Obligaciones y responsabilidades

37. De los titulares

El titular de las instalaciones comprendidas en esta instrucción técnica, queda obligado a mantenerlas en correcto estado de funcionamiento y será responsable, en todo momento, del cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad que la misma establece, sin perjuicio de la legislación de protección del medio ambiente aplicable.

38. De las empresas instaladoras

El montaje, mantenimiento, conservación y, en su caso, la reparación de las instalaciones, deberá realizarse con equipos propios o por empresas instaladoras, debidamente autorizadas e inscritas en los registros correspondientes de los organismos territoriales competentes, con personal especializado que tendrá como obligaciones, además de lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, las siguientes: a) Controlar los materiales y la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo.

b) Realizar o hacer realizar las pruebas exigidas por la reglamentación y normativas vigentes.

c) Emitir o hacer emitir los certificados pertinentes.

d) Responsabilizarse de las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construyan.

CAPITULO XII Revisiones, pruebas e inspecciones periódicas

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 12.2 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, sobre cumplimiento reglamentario, y lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, sobre conservación e inspección, las instalaciones comprendidas en esta instrucción técnica deberán someterse a las revisiones, pruebas e inspecciones periódicas que a continuación se indican:

39. Revisión y pruebas periódicas

El titular de las instalaciones, en cumplimiento de las obligaciones señaladas en el capítulo anterior, deberá solicitar la actuación de las empresas instaladoras, mantenedoras o conservadoras de nivel correspondiente a la instalación, a fin de revisar y comprobar, dentro de los plazos que se señalan, el correcto estado y funcionamiento de los elementos, equipos e instalaciones, según los requisitos y condiciones técnicas o de seguridad exigidos por los reglamentos y normas que sean de aplicación. Del resultado de las revisiones se emitirán, por ellas, los correspondientes certificados, informes o dictámenes debidamente diligenciados, los cuales serán conservados por el titular a disposición de la Administración que lo solicite.

Tales revisiones podrán ser llevadas a cabo igualmente por los organismos de control autorizados en el campo correspondiente.

En las instalaciones contempladas en esta ITC se realizarán además de las revisiones y pruebas que obligan los reglamentos existentes para los aparatos equipos e instalaciones incluidas en los mismos, las siguientes: 39.1. Instalaciones de superficie.

1. El correcto estado de las paredes de los cubetos, cimentaciones de tanques, vallado, cerramiento, drenajes, bombas, equipos, instalaciones auxiliares, etcétera.

2. En caso de existir puesta a tierra, se comprobará la continuidad eléctrica de las tuberías o del resto de elementos metálicos de la instalación en caso de no existir

documento justificativo de haber efectuado revisiones periódicas por el servicio de mantenimiento de la planta.

3. En los tanques y tuberías se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observa algún deterioro en el momento de la revisión.

4. Comprobación del correcto estado de las bombas, surtidores, mangueras y boquereles.

39.1.1. Instalaciones que no requieren proyecto. Cada diez años se realizarán las revisiones y pruebas descritas en 39.1.

39.1.2. Instalaciones que requieran proyecto. Cada cinco años se realizarán las revisiones y pruebas descritas en 39.1.

39.2. Instalaciones enterradas. En las instalaciones enterradas de suministro a vehículos se realizarán además, las siguientes pruebas: a) Protección activa. Cuando la protección catódica sea mediante corriente impresa, se comprobará el funcionamiento de los aparatos cada tres meses.

Se certificará el correcto funcionamiento de la protección activa con la periodicidad siguiente: Tanques de capacidad no superior a 10 m³ cada cinco años, coincidiendo con la prueba periódica.

Tanques y grupos de tanques con capacidad global hasta 60 m³ cada dos años.

Tanques y grupos de tanques con capacidad global de más de 60 m³ cada año.

b) A los tanques de doble pared con detección automática de fugas no será necesaria la realización de las pruebas periódicas de estanqueidad. Cuando se detecte una fuga se procederá a la reparación o sustitución del tanque.

c) A los tanques enterrados en cubeto estanco con tubo buzo, no será necesaria la realización de las pruebas periódicas de estanqueidad. El personal de la instalación comprobará, al menos semanalmente, la ausencia de producto en el tubo buzo. Cuando se detecte una fuga se procederá a la reparación o sustitución del tanque.

d) A los tanques que no se encuentren en las situaciones b) o c) se les realizará una prueba de estanqueidad, según las opciones siguientes: 1. Anualmente una prueba de estanqueidad, pudiéndose realizar con producto en el tanque y la instalación en funcionamiento.

2. Cada cinco años una prueba de estanqueidad, en tanque vacío, limpio y desgasificado, tras examen visual de la superficie interior y medición de espesores.

e) Las tuberías deberán ser sometidas cada cinco años a una prueba de estanqueidad. La primera prueba de estanqueidad se realizará a los diez años de su instalación o reparación.

A los tanques reparados, la primera prueba periódica se realizará a los cinco años, contados a partir de la fecha de reparación del tanque.

El sistema para realizar la prueba de estanqueidad ha de garantizar la detección de una fuga de 100 ml/h y tiene que estar evaluado con el procedimiento indicado en el informe UNE 53.968.

El laboratorio de ensayo que realice la evaluación ha de estar acreditado de acuerdo con el Real Decreto 2200/1995.

Estas pruebas serán certificadas por un organismo de control autorizado.

Así mismo, si las instalaciones disponen de algún sistema de detección de fugas distinto a los indicados en los párrafos b) o c), el servicio competente en materia de industria de la Comunidad Autónoma podrá conceder la exención de las pruebas periódicas de estanqueidad o aumentar su periodicidad.

40. Inspecciones periódicas

Se inspeccionarán cada diez años todas aquellas instalaciones que necesiten proyecto. Esta inspección será realizada por un organismo de control autorizado.

En los establecimientos donde existan instalaciones destinadas al suministro a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produce un cambio de depositario del producto, sea cual fuere la modalidad del suministro, existirá obligatoriamente un Libro de Revisiones, Pruebas e Inspecciones, en el que se registrarán, por las firmas y entidades que las lleven a cabo, los resultados obtenidos en cada actuación. En los de uso particular, el titular queda obligado a guardar constancia documental de las actuaciones realizadas en este sentido.

La inspección consistirá, fundamentalmente, en la comprobación del cumplimiento, por parte del titular responsable de la instalación, de haberse realizado en tiempo y forma, las revisiones, pruebas, verificaciones periódicas u ocasionales indicadas para cada tipo de instalación en la presente instrucción. El procedimiento a seguir, sin que éste tenga carácter limitativo, será el siguiente: 1. Identificación del establecimiento o instalación respecto a los datos de su titular, emplazamiento, registros y resoluciones administrativas que dieron lugar a la autorización de puesta en marcha.

2. Comprobar de no haberse realizado ampliaciones o modificaciones que alteren las condiciones de seguridad por las que se aprobó la instalación inicial, o que en caso de haberse producido éstas, lo han sido con la debida autorización administrativa.

3. Comprobación de que la forma y capacidad del almacenamiento, así como la clase de los productos almacenados, siguen siendo los mismos que los autorizados inicialmente, o como consecuencia de ampliaciones o modificaciones posteriores autorizadas.

4. Comprobación de las distancias de seguridad y medidas correctoras.

5. Mediante inspección visual, se comprobará el correcto estado de las paredes de los tanques, cuando éstos sean aéreos, así como el de las paredes de los cubetos, cimentaciones y soportes, cerramientos, drenajes, bombas y equipos e instalaciones auxiliares.

6. En los tanques y tuberías inspeccionables visualmente, se medirán los espesores de chapa, comprobando si existen picaduras, oxidaciones o golpes que puedan inducir roturas y fugas.

7. Comprobación del correcto estado de mangueras y boquereles de aparatos surtidores o equipos de trasiego.

8. Inspección visual de las instalaciones eléctricas, cuadros de mando y maniobra, protecciones, instrumentos de medida, circuitos de alumbrado y fuerza motriz, señalizaciones y emergencias.

9. En el caso de existir puesta a tierra, si no existiera constancia documental de haberse realizado las revisiones periódicas reglamentarias, se comprobará la continuidad eléctrica de tuberías o del resto de los elementos metálicos de la instalación.

10. Se examinará detenidamente el Libro de Revisiones, Pruebas e Inspecciones periódicas del establecimiento, comprobando que se hayan realizado, en tiempo y forma, las operaciones correspondientes, o en su caso, la existencia y constancia documental de tales actuaciones.

11. Del mismo modo se actuará respecto a la comprobación del control metrológico y verificaciones realizadas a los aparatos surtidores y otros medidores de caudal, por los servicios competentes de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Del resultado de la inspección se levantará un acta en triplicado ejemplar, la cual será suscrita por el organismo de control autorizado actuante, invitando al titular o representante autorizado por éste a firmarla, expresando así su conformidad o las alegaciones que en su derecho corresponda, quedando un ejemplar en poder del titular, otro en poder del técnico inspector y el tercero para unirlo al expediente que figure en

los archivos del organismo de la Administración competente a los efectos que procedan.

CAPITULO XIII Reparación de tanques

41. Reparación de tanques de acero

La reparación de tanques de acero para combustibles y carburantes sólo podrá realizarse si se cumplen los requisitos especificados en el informe UNE 53.991.

Los procedimientos o sistemas para realizar la reparación deberán estar amparados por un estudio-proyecto genérico que deberá estar suscrito por técnico titulado competente y visado por su Colegio profesional correspondiente, el cual deberá ser presentado ante el órgano competente en materia de industria de la Comunidad Autónoma. El mismo comprenderá todas las fases de actuación, ensayos, pruebas obligatorias, según describe el referido informe UNE 53.991.

Las reparaciones e intervenciones, según el procedimiento o sistema, sólo podrán realizarlas las empresas expresamente autorizadas para tal fin, siempre bajo la dirección técnica de facultativo de competencia legal.

Una vez terminadas las obras de reparación de los tanques e instalaciones afectadas y antes de ponerlas en servicio se someterán a una prueba de estanqueidad. Esta prueba será certificada por un organismo de control autorizado y el sistema para realizar la misma cumplirá lo establecido en el punto 39.2 de esta ITC.

Dicho certificado será remitido al órgano competente en materia de industria de la Comunidad Autónoma para unirle a su expediente, sirviendo éste como autorización para la reanudación de las actividades y el funcionamiento de las instalaciones afectadas por la reparación, lo cual se hará constar en el Libro de Revisiones, Pruebas e Inspecciones cuando se trate de instalaciones destinadas al suministro a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produce un cambio de depositario del producto.

En el supuesto de que para la reparación haya que transportarse el tanque sin desgasificar, se deberán cumplir las normas establecidas en el Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por carretera (ADR) o, en su caso, el Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).

ANEXO V: MEMORIA CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1. SITUACIÓN RELATIVA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO	3
1.1 SUPERFICIE TOTAL EDIFICADA	3
1.1 ACCESIBILIDAD	3
1.1 SECTORES DE INCENDIO CONSIDERADOS Y SUPERFICIE	3
2. INFORMACIÓN DESCRIPTIVA	3
2.1 CÁLCULO DE LA CARGA PONDERADA DE FUEGO	4
2.2 SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIOS	5
2.3 INSTALACIONES DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	6
2.4 DISTANCIAS A: CAUCES DE RÍOS, TERRENOS FORESTALES Y EMPRESAS AFECTADAS POR EL REAL DECRETO 866/1988	6
3. INFORMACIÓN ESPECÍFICA	6
3.1 ACTIVIDADES REGALEMTADAS.....	6
3.2 ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ALMACENAMIENTO.....	6
3.3 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS.....	7
3.4 PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS	9

1 SITUACIÓN RELATIVA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO

La situación relativa de la instalación puede considerarse como **AISLADA**.

1.1 Superficie total edificada (m²)

La superficie que se considera edificada en la instalación, comprende el edificio auxiliar y éste tiene una superficie construida de 275,56 m².

1.2 Accesibilidad

La accesibilidad a la instalación de los servicios de extinción está garantizada.

1.3 Sectores de incendio considerados y su superficie (m²)

Se consideran dos sectores de incendios distintos. El sector de incendios formado por la tienda del edificio auxiliar y la zona de auto-lavado y el constituido por la zona de repostamiento, área de los depósitos y zona de descarga de los camiones cisterna.

El sector del edificio tiene una superficie de 265,7 m² que corresponden a la tienda y al almacén donde pueden existir materiales inflamables, y la zona de auto-lavado que tiene una superficie de 116,2 m².

El sector que comprende la zona de repostamiento tiene una superficie de 320 m².

2 INFORMACIÓN DESCRIPTIVA

Carga al fuego ponderada de cada sector de incendio (MJ/m²).

2.1 Cálculo de la carga ponderada de fuego

Para el cálculo de la carga ponderada de fuego (MJ/m²), consideraremos Independientemente los dos sectores de riesgo arriba descritos; la zona del edificio y el auto-lavado y el área que agrupa la zona de descarga, zona de suministros y almacenaje.

Para el cálculo de la carga ponderada aplicaremos la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{P_i \cdot H_i \cdot C_i \cdot R_a}{A}$$

Siendo:

P_i = Peso en kg. del producto combustible.

H_i = Calor de combustión en Mcal / kg del producto combustible.

C_i = Coeficiente específico de cada producto (tabla 1)

A = Superficie en m² del sector.

- Sector Edificio

Vamos a considerar en este caso un sector de riesgo de 388,45, que abarcará la tienda y el almacén, y la zona de auto-lavado.

Para el cálculo de la carga ponderada vamos a considerar que el edificio acumula unos 1.200 kg de materiales diversos, que su calor de combustión medio es de 4 Mcal / kg, y que dichos materiales tienen un riesgo de activación entre MEDIO y BAJO, ($R_a = 1,2$), obteniendo una carga ponderada de fuego de:

$$Q_1 = \frac{1200 \text{ Kg} \cdot 4 \text{ Mcal / Kg} \cdot 1 \cdot 1,2}{406,65 \text{ m}^2} = 14,16 \text{ Mcal/m}^2$$

Por lo tanto, al ser $Q_1 < 100 \text{ Mcal/m}^2$., consideraremos un riesgo intrínseco bajo.

- Sector zona de repostamiento

Según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra incendios en los establecimientos industriales (BOE n. 303 de 17/12/2004), se indica lo siguiente:

Artículo 1: Objeto y ámbito de aplicación

... "Este Reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos en ellas, los cuales serán de completa aplicación en su campo"

Para Estaciones de Servicio, existe normativa sectorial, que es el Real Decreto 1523/1999 de 1 de octubre por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, en su capítulo VII se establecen las condiciones de protección contra incendios que deben cumplir las Estaciones de Servicio, sin realizar el cálculo de la carga de fuego en la zona de repostamiento, por lo que no se considera necesario su cálculo.

En la tabla 1.2., del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra incendios en los establecimientos industriales, en la que se definen los valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, Ra, para la actividad de Gasolinera, se indica que se consulte la reglamentación específica, es decir el Real Decreto 1523/1999, anteriormente mencionado.

2.2 Suministro de agua contra incendios

Atendiendo a lo dispuesto en el Real Decreto 1523/1999 de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre y la instrucción técnica complementaria MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, en el capítulo VII "Protección contra incendios, artículo 26, instalaciones en el exterior de edificios, apartado 26.2 Red de agua indica que para las

instalaciones de suministro de productos de clase B situadas en zona urbana, que dispongan de red general de agua contra incendios, se montará un hidrante para su utilización en caso de emergencia.

La estación de servicio queda cubierta por la existencia de un hidrante a menos de 100 m.

2.3 Instalación de alumbrado de emergencia

La instalación interior del edificio incorpora un alumbrado de emergencia formado por equipos autónomos que funcionan en caso de corte de suministro de la energía eléctrica, con una duración mínima 1 hora y 60 lúmenes.

2.4 Distancias a: cauces de ríos, terrenos forestales y empresas afectadas por el real decreto 866/1988

No existen en las proximidades de la instalación ninguno de los conceptos arriba indicados.

3 INFORMACIÓN ESPECÍFICA

3.1 Actividades reglamentadas

Es de aplicación el Código Técnico de la Edificación DB-SI “Seguridad en caso de incendio” para el edificio auxiliar.

3.2 Actividades industriales y almacenamiento

Es de aplicación el Real Decreto 1523/1999 de 1 de octubre por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas y la instrucción técnica complementaria MI-IP04 aprobada por Real Decreto 2201/1995 de 28 de diciembre.

3.3 Protección pasiva contra incendios

CONDICIONES DE LA SECTORIZACIÓN RESPECTO A LOS VECINOS

No hay sectorización respecto a vecinos por ser una edificación aislada.

RESISTENCIA AL FUEGO REQUERIDA A LOS SECTORES DE INCENDIO LIMÍTROFES Y JUSTIFICACIÓN DE QUE LA SOLUCIÓN ADOPTADA CUMPLE.

La estabilidad frente al fuego de los elementos estructurales, según el art. 14 tabla 1 para éste tipo de edificio de altura menor de 28 m y uso comercial ó de pública concurrencia y planta baja requerida se establece en EF-90.

Se permite que en el caso de cubierta ligera, cuyo fallo no puede ocasionar daños graves a los edificios colindantes la estabilidad al fuego sea EF-30.

La futura construcción del edificio en el que se establecerá el local deberá cumplir con éste requerimiento.

Los materiales utilizados como revestimiento del local tienen las siguientes características de comportamiento ante el fuego. Suelos: Pétreo o cerámico M0; Paredes interiores: Pladur M0; Carpintería metálica exterior: Aluminio y vidrio M0; Falso Techo: M0.

Cumplen por tanto los requerimientos normativos

CONDICIONES DE EVACUACIÓN DEL LOCAL: OCUPACIÓN PREVISTA Y MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Ocupación:

La ocupación prevista según los parámetros que establece el CTE es la

siguiente:

Tienda: Uso comercial se establece una densidad de 1 persona cada 3 m².

Para una superficie útil de 184.87 m² le corresponde una ocupación teórica de: 61 personas

Las demás dependencias son recintos de baja densidad, considerando que son accesibles únicamente a efectos de reparación o mantenimiento, o de ocupación nula.

Evacuación:

Por tratarse de un local que se desarrolla en planta baja, su ocupación es menor que 100 personas y el recorrido desde cualquier punto origen de evacuación hasta la salida de edificio es menor que 25 m. puede disponer de una única salida.

La evacuación se realiza por una puerta automática de dos hojas de medidas 80 cm. cada una.

La puerta automática estará dotada de un sistema de apertura manual para casos de corte del suministro eléctrico.

COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR DEL LOCAL.

La compartimentación interior del edificio estará realizada con tabicón ladrillo cerámico hueco 15 cm de espesor recibido y enfoscado por ambas caras con mortero de cemento y arena, excepto la compartimentación de los aseos estará realizada con tabiques de cartón yeso tipo PLADUR METAL de 80 mm. de espesor, todos los tabiques tendrán una RF-30.

La estructura metálica de soporte de la cubierta está revestida con placas de cartón yeso con una EF-30.

SECTORES DE INCENDIO CONSIDERADOS.

Se ha considerado todo el edificio como un único sector de incendios y por otro lado la zona de repostaje y almacenamiento como otro sector.

CONFINACIÓN DE LOCALES CON RIESGO ESPECIAL.

No hay locales con riesgo especial de incendios.

CALCULO DE LAS RESPECTIVAS CARGAS DE FUEGO PONDERADAS.

Ver apartado 1.2

3.4 PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS.*INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DISPONIBLES.*

A partir de extintores portátiles y móviles.

EXTINTORES PORTÁTILES: NÚMERO Y TIPO.

- 1 Extintor de polvo seco polivalente en cada surtidor, de eficacia extintora 21A 144B.
- 1 Extintor de CO₂ junto al cuadro eléctrico, de eficacia 21 B.
- 1 Extintor de CO₂ junto al control, de eficacia 21 B.
- 1 Extintor de polvo seco polivalente en el cuarto del compresor, de eficacia 21 B.
- 2 Extintores de polvo seco polivalente en el edificio, de eficacia 21A y 89 B.

EXTINTORES MÓVILES (DE CARRO): NÚMERO Y TIPO.

- 1 Extintor de polvo seco polivalente P-50 sobre carro en la zona de las bocas de descarga desplazadas eficacia 89A y 610B.

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

No son necesarias

HIDRANTES EXTERIORES PARA BOMBEROS.

Existirá un hidrante normalizado instalado en la acera a menos de 100 m. de la estación de servicio.

INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA.

No es necesaria

INSTALACIÓN DE PULSADORES DE AVISO DE EMERGENCIA.

Habrà una alarma de aviso de emergencia, de accionamiento manual, en el control de la estación.

INSTALACIÓN DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIO.

Se colocarán sistemas de detección de incendios en el edificio de la tienda, al menos uno por cada habitación del edificio.

INSTALACIÓN DE ALARMA DE INCENDIO.

La alarma, estará colocada en el control de la Estación de Servicio, será de accionamiento manual.